

# ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Programmazione Progettazione

## CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO -CALTANISSETTA-A19

### S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

## PROGETTO DEFINITIVO E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

ATI:

TECHNITAL s.p.a. (mandataria)  
S.I.S. Studio di Ingegneria Stradale s.r.l.  
DELTA Ingegneria s.r.l.  
INFRATEC s.r.l Consulting Engineering  
PROGIN s.p.a.

I RESPONSABILI DI PROGETTO

Dott. Ing. M. Raccosta  
Ordine Ing. Verona n° A1665  
Prof. Ing. A. Bevilacqua  
Ordine Ing. Palermo n° 4058  
Dott. Ing. M. Carlino  
Ordine Ing. Agrigento n° A628  
Dott. Ing. N. Troccoli  
Ordine Ing. Potenza n° 836  
Dott. Ing. S. Esposito  
Ordine Ing. Roma n° 20837

IL RESPONSABILE DEL SIA

Dott. Ing. Nicola D'Alessandro  
Ordine degli Ingegneri di Agrigento n° A995

VISTO:IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Massimiliano Fidenzi

VISTO:IL RESPONSABILE DEL  
SERVIZIO PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Antonio Valente

DATA

PROTOCOLLO

## P.M.A. Dati generali RELAZIONE GENERALE

CODICE PROGETTO

LO407B D 0501

NOME FILE

PM00\_AMB\_RE01.doc

CODICE ELAB. PM00 AMB RE01

REVISIONE

B

D

C

B

A

REV.

DESCRIZIONE

DATA

VERIFICATO  
RESP. TECNICO

CONTROLLATO  
RESP. D'ITINERARIO

APPROVATO  
RESP. DI SETTORE

REVISIONE a seguito istruttoria ANAS 19/03/07

Aprile 2007

F. R. letto

F. Arciuli

C. Marro

EMISSIONE

Ottobre 2006

F. R. letto

F. Arciuli

C. Marro

**INDICE**

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1.	Impostazioni del PMA .....	4
1.2.	Obiettivi del Monitoraggio Ambientale .....	7
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>8</b>
2.1.	Il tracciato .....	8
2.2.	La cantierizzazione .....	10
2.3.	Il cronoprogramma dei lavori di costruzione dell'opera.....	14
2.4.	La movimentazione dei materiali sulla rete stradale .....	17
<b>3.</b>	<b>IL QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE.....</b>	<b>19</b>
3.1.	Introduzione .....	19
3.2.	I dati preesistenti e documentazione raccolta.....	19
<b>4.</b>	<b>STRUTTURA ORGANIZZATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>35</b>
4.1.	Approccio metodologico.....	35
4.2.	Estensione temporale del PMA .....	36
4.3.	Componenti ambientali oggetto di monitoraggio, ambiti di applicazione, tipologia di misure .....	37
4.3.1.	Atmosfera .....	37
4.3.2.	Ambiente Idrico superficiale e sotterraneo .....	39
4.3.3.	Suolo .....	41
4.3.4.	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi.....	42
4.3.5.	Rumore.....	43
4.3.6.	Vibrazioni.....	44
4.3.7.	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	44
4.3.8.	Paesaggio.....	46
4.3.9.	Stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità .....	47
4.3.10.	Rifiuti – rocce e terre da scavo.....	47
4.3.11.	Ambiente sociale .....	48
4.3.12.	Conclusioni .....	48
<b>5.</b>	<b>MODALITA' DI GESTIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>50</b>
5.1.	Premessa.....	50
5.2.	La gestione avanzata dei dati: il Sistema Informativo Territoriale .....	50
5.2.1.	Generalita' .....	51
5.2.2.	Obiettivi generali del S.I.T.....	51
5.2.3.	Architettura generale del sistema.....	52

<b>6. STRUTTURA ORGANIZZATIVA PREPOSTA ALL’EFFETTUAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>54</b>
<b>ALLEGATO 1 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI COSTRUZIONE DELL’OPERA .....</b>	<b>62</b>

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. Impostazioni del PMA

Il Piano per il Monitoraggio Ambientale relativo all'opera *Corridoio plurimodale tirrenico - nord europa – itinerario agrigento / caltanissetta / A19 )- S.S. 640 di porto empedocle” ammodernamento e adeguamento alla cat. b del d.m. 5/11/2001 - dal km. 44+000 allo svincolo con la A19*, è strutturato in una serie di relazioni, allegati e tavole.

La presente relazione costituisce il quadro di riferimento del PMA esplicitato negli elaborati definiti per ciascuna componente ambientale indagata.

Lo studio è articolato secondo le seguenti attività:

- A. Impostazione generale delle attività di Monitoraggio ambientale per le tre fasi che lo caratterizzano (***PMA dati generali***)

La Relazione metodologica generale viene redatta seguendo le Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) della CSVIA.

Introduce lo studio con il quadro dei dati preesistenti, ossia disponibili nella fase preliminare di stesura del progetto di monitoraggio.

Descrive l'iter di realizzazione del PMA, la struttura della documentazione che lo compone, gli ambiti spaziali e temporali del monitoraggio, introduce le tematiche peculiari di ciascuna componente indagata e ne motiva l'eventuale esclusione di qualcuna.

Introduce le metodiche di misura per ciascuna componente indagata, descrive la struttura che gestirà il MA e tutti gli altri attori che interverranno nel MA, descrive le linee generali affidate al SIT, per il quale si rimanda nel dettaglio allo specifico allegato.

Infine nel documento CRONOPROGRAMMA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE, viene riportato il riepilogo generale delle attività di monitoraggio, contestualizzato con la realizzazione dell'opera.

Gli elaborati allegati per questa sezione di lavoro sono:

Relazione generale
Cronoprogramma PMA

### B. Sintesi del quadro informativo esistente (***Dati preesistenti***)

Gli elaborati grafici dei *dati preesistenti* inquadrano l'ambito territoriale interessato dall'opera, considerando i dati ambientali acquisiti durante la redazione del PMA sia bibliografici sia relativi alle indagini condotte in fase di SIA. I dati confrontati con il

progetto, hanno condotto ad una rilettura della sensibilità ambientale del territorio per ciascuna componente, al fine di ottimizzare la scelta dei ricettori. Sono altresì riportati in sintesi i risultati del SIA.

Gli elaborati allegati per questa sezione di lavoro sono:

	F	scala
RISULTANZE DEL SIA - Planimetria	1 /4	1:10.000
RISULTANZE DEL SIA - Planimetria	2 /4	1:10.000
RISULTANZE DEL SIA - Planimetria	3 /4	1:10.000
RISULTANZE DEL SIA - Planimetria	4 /4	1:10.000
DATI PREESISTENTI - Planimetria	1 /4	1:10.000
DATI PREESISTENTI - Planimetria	2 /4	1:10.000
DATI PREESISTENTI - Planimetria	3 /4	1:10.000
DATI PREESISTENTI - Planimetria	4 /4	1:10.000

#### C. Definizione del M.A. per ciascuna componente (**PMA**);

Gli elaborati descrittivi del M.A. per ciascuna componente ambientale interessata riassumono ed illustrano il quadro normativo vigente, i documenti di riferimento utilizzati, i criteri per la localizzazione dei punti di misura, i parametri rilevati e le modalità di monitoraggio.

Gli elaborati allegati per questa sezione di lavoro sono:

<b>P.M.A. Acque sotterranee e superficiali</b>	F	scala
RELAZIONE		
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	1 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	2 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	3 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	4 /4	1:10.000
SCHEDE RICETTORI acque superficiali		
SCHEDE RICETTORI acque sotterranee		
<b>P.M.A. Atmosfera</b>		
RELAZIONE		
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	1 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	2 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	3 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	4 /4	1:10.000
SCHEDE RICETTORI atmosfera		
<b>P.M.A. Vegetazione</b>		
RELAZIONE		

PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	1 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	2 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	3 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	4 /4	1:10.000
SCHEDE RICETTORI Vegetazione e Fauna		
<b>P.M.A.Suolo</b>		
RELAZIONE		
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	1 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	2 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	3 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	4 /4	1:10.000
SCHEDE RICETTORI suolo		
<b>P.M.A.Rumore e Vibrazioni</b>		
RELAZIONE		
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	1 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	2 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	3 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	4 /4	1:10.000
SCHEDE RICETTORI Rumore		
SCHEDE RICETTORI Vibrazioni		
<b>P.M.A.Paesaggio – Stato fisico dei luoghi, Cantieri, Viabilità</b>		
RELAZIONE		
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	1 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	2 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	3 /4	1:10.000
PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO	4 /4	1:10.000
SCHEDE RICETTORI Stato fisico dei luoghi, Cantieri, Viabilità		

#### D. Definizione del Sistema informativo territoriale (***Sistema informativo territoriale***);

La Relazione del SIT descrive il sistema informatico che verrà utilizzato (nella sua parte sistemistica, hardware e soft-ware); sono specificate tutte le modalità di scambio delle informazioni fra tutti gli attori del MA e riportate le specifiche per la restituzione dei dati che verrà caricata nel SIT.

L'elaborato allegato per questa sezione di lavoro è:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA
------------------------

#### E. Integrazione del PMA con le linee guida per il Sistema di Gestione Ambientale della struttura di coordinamento della costruzione dell'opera e delle imprese affidatarie (***Linee guida per il manuale di gestione ambientale dei lavori***)

La parte del PMA relativa al Sistema di gestione ambientale comprende 2 sezioni, riguardanti l'analisi ambientale iniziale (AAI) e il Sistema di Gestione Ambientale della Struttura di Coordinamento e delle Imprese Affidatarie.

L'elaborato per questa sezione di lavoro sono:

Linee guida per il manuale di gestione ambientale dei lavori

## 1.2. Obiettivi del Monitoraggio Ambientale

Lo scopo del Monitoraggio Ambientale (MA) che viene proposto, oltre a perseguire gli obiettivi previsti dalle Linee Guida è quello di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- suggerire, con il Sistema di Gestione Ambientale metodiche e tempistiche di lavorazione tali da minimizzare l'impatto sull'ambiente. Attraverso la sinergia dei risultati messi a disposizione dal MA da un lato e dal SGA dall'altro, si avrà la possibilità di interpretare in modo più compiuto tutte le misure effettuate e di correlare eventuali impatti alle singole lavorazioni permettendo una più precisa azione correttiva.

## 2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 2.1. Il tracciato

Il progetto di ammodernamento a quattro corsie della tratta della SS 640 - dal km. 44+000 allo svincolo con la A19, ricade nella Provincia di Caltanissetta, per un totale di circa 28,081 km. Il tracciato ha inizio dal km 44+000 di C.da Grottarossa, in cui si riallaccia al tracciato già progettato per l'itinerario Agrigento-Caltanissetta, e termina allo svincolo con l'autostrada A19 Palermo-Catania. In tale tratta l'infrastruttura attraversa i territori dei comuni di Serradifalco (CL), S. Cataldo (CL), Caltanissetta, S. Caterina Villarmosa (CL), Enna (frazione) e Villarosa (EN).

La strada di progetto segue in prevalenza lo sviluppo della strada attuale per i tratti iniziale e finale, discostandosene nella parte centrale. Le uniche varianti, insignificanti ai fini urbanistici, sono dovute ad una più approfondita definizione degli aspetti tecnici per l'ottimizzazione geometrica degli elementi di tracciato, alla luce dei dettami della nuova Normativa di settore, nonché per l'ottimizzazione dell'inserimento dell'opera in relazione agli aspetti geo-morfologici, idraulici, etc..

Le caratteristiche tecniche dell'opera presentano:

#### ASSE PRINCIPALE

Sezione	tipo B DM 05/11/2001
Intervallo velocità di progetto	70 - 120 Km/h
Pendenza longitudinale	max. 5,5 %
Raggio di curvatura planimetrico minimo:	549 m (racc. A19) – 950 m (SS 640)
Raggio di curvatura altimetrico minimo:	3.527 m (racc. A19) – 6.000 (SS 640)
Sviluppo complessivo del tracciato	28.081 m
Sviluppo tratta esistente	33.000 m
N. 5 gallerie artificiali in direzione Ag-A19 e n. 4 in direzione A19-Ag	
N. 4 gallerie naturali	
N. 15 Viadotti	
N. 1 cavalcaferrovia	
N. 1 ponte monocampata	
Tratti in trincea 47% sviluppo complessivo	
Tratti in rilevato 31% sviluppo complessivo	
Sviluppo gallerie artificiali	1.235 m (dir. AG-A19) 1.195 m (dir. A19-AG)



Sviluppo gallerie naturali	5.159 m (dir. AG-A19)
	5.219 m (dir. A19-AG)
Sviluppo viadotti	5.623 m (dir. AG-A19)
	5.777 m (dir. A19-AG)
Svincoli previsti	3 nuovi + 3 adeguati

**VIABILITA' COMPLEMENTARE**

Sviluppo complessivo 23.600 m

N. 10 cavalcavia

N. 8 sottovia scatolari

**SVINCOLI**

I 6 svincoli a livelli sono previsti sfalsati per il collegamento dell'infrastruttura con la viabilità complementare e con la viabilità minore esistente a servizio dei principali centri urbani.

L'adeguamento dell'attuale piattaforma stradale della S.S. 640 a quella prevista per le strade extraurbane principali (Categoria B), come pure le modifiche plano-altimetriche apportate al tracciato della strada in oggetto, hanno reso indispensabile rimodulare la configurazione plano-altimetrica degli svincoli esistenti e prevederne tre ex novo posti in corrispondenza delle progressive chilometriche 7+740, 12+550 e 19+300 denominati rispettivamente come "Svincolo Delia-Sommatino", "Svincolo Caltanissetta Sud" e "Svincolo Caltanissetta Nord".

<b>Codice</b>	<b>Svincolo</b>	<b>Progressiva di progetto</b>	<b>Intervento</b>
SV 01	Serradifalco	Km 1+400	adeguamento
SV 02	Delia-Sommatino	Km 7+740	nuova realizzazione
SV 03	Caltanissetta Sud	Km 12+550	nuova realizzazione
SV 04	Caltanissetta Nord	Km 19+300	nuova realizzazione
SV 05	S.S. 626	Km 26+300	adeguamento
SV 06	A/19 PA-CT	Km 28+150	adeguamento

## 2.2. La cantierizzazione

La tratta in progetto è suddivisa in 4 tratti operativi.

N	Tratto operativo	Progr. in.	Progr. fin.	Area di cantiere operativa logistica	Area di cantiere temporanea
1	Dall'inizio del tratto in progetto allo svincolo Delia-Sommatino	0+000	7+800	A1 – A2	A <sub>GA01</sub> A <sub>VI01</sub>
2	Dallo svincolo Delia-Sommatino allo svincolo Caltanissetta Sud	7+800	12+700	A2 – A3	A <sub>Fav</sub> A <sub>GN01i</sub> A <sub>GN01f</sub> A <sub>GA02</sub>
3	Dallo svincolo Caltanissetta Sud allo svincolo Caltanissetta Nord	12+700	19+200	A3 – A4	A <sub>GN02i</sub> A <sub>GN02f</sub> A <sub>GA03</sub> A <sub>GA04</sub>
4	Dallo svincolo Caltanissetta Nord allo svincolo con A19	19+200	28+082	A4 – A5	A <sub>VI09</sub> A <sub>GN04</sub>

Le aree di cantiere previste sono di due tipologie:

- operative/logistiche, di maggiore estensione, localizzate in corrispondenza degli svincoli ed attrezzate con locali mensa, magazzini, officine, etc;
- temporanee, di minore estensione, localizzate all'interno dell'area di ingombro del nuovo tracciato in corrispondenza delle opere d'arte più importanti.

Nel quadro generale del bilancio materie sono state assunte le seguenti ipotesi:

- solo la frazione di materiali provenienti da scavi in materiali calcarei è utilizzabile per la formazione dei rilevati. La parte residua va smaltita in siti idonei;
- gli inerti pregiati per la produzione di conglomerati cementizi e bituminosi sono mediamente 1,20 m<sup>3</sup> per ogni m<sup>3</sup> di conglomerato;
- i conglomerati rigenerati (al 30%) provenienti dalla scarifica delle strade esistenti sono utilizzabili solo per lo strato di base e il binder delle secondarie;
- i materiali provenienti dalle demolizioni di opere in c.a. e in muratura non sono recuperabili e vanno smaltiti in siti idonei;
- il terreno agrario proveniente dagli scavi è utilizzabile per la formazione delle scarpate.

La tabella seguente sintetizza i fabbisogni netti di materie prime e il quantitativo netto di materiali da smaltire.

Bilancio netto dei materiali	Zona 1	Zona 2	Zona3	Zona 4	Totale
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Inerti pregiati	194.353,01	335.108,71	1.057.997,75	219.559,33	1.807.018,79
Inerti per rilevati	551.036,06	82.526,83	135.616,66	630.034,92	1.399.214,47
Sterro non riutilizzabile	1.297.765,32	917.781,31	1.626.589,47	787.636,78	4.629.772,88
Scarifica conglomerati bituminosi	6.583,50	3.554,25	0,00	8.526,00	18.663,75
Demolizioni	4.690,18	3.584,77	0,00	25.343,69	33.618,64

c.a.					
Terreno agrario	44.063,74	-11.150,24	-4.129,86	-37.243,24	-8459,60

Per quanto attiene gli smaltimenti, il quantitativo complessivo di materiali da conferire in siti idonei è costituito dai materiali provenienti da scavi non riutilizzabili e dalle demolizioni, pari a 4.663.391 m<sup>3</sup>.

I materiali provenienti dalla scarifica saranno destinati ai centri di recupero abilitati e per la frazione necessaria per la realizzazione dello strato di base e del binder delle secondarie riutilizzato nell'ambito del cantiere.

Il terreno vegetale proveniente dagli scavi (primi 20 cm) sarà sostanzialmente utilizzato per la ricopertura delle scarpate.

Il sistema di approvvigionamento è stato definito tramite un'indagine volta all'individuazione delle aree estrattive ed alla loro caratterizzazione (SIA 2006), condotta nell'ambito territoriale di riferimento sulla base dei dati forniti dal Corpo Regionale delle Miniere della Regione Siciliana – Distretto Minerario di Caltanissetta.

Dall'indagine svolta sul territorio si evince che gli impianti di confezionamento di calcestruzzi e bitumi si riforniscono di inerti dalle cave presenti nella zona Occidentale della Provincia di Agrigento, in territorio di Menfi e Montevago.

Invece per l'approvvigionamento dello stabilizzato granulometrico e degli inerti per rilevato si fa riferimento ai seguenti siti:

<b>Cave attive</b>			
<b>Denominazione</b>	<b>Materiale</b>	<b>Comune</b>	<b>Zona Operativa</b>
Grottarossa SEC	Calcare	Caltanissetta	I
Grottarossa	Calcare	Caltanissetta	I
Grottarossa - Matraxia	Calcare	Caltanissetta	I
Sabucia	Calcare	Serradifalco (CI)	I
Pizzo Candele	Calcare	Caltanissetta	I
Cusatino	Calcare	Serradifalco (CI)	I

Giulfo Milia	Calcare	Caltanissetta	I
Sillitti	Calcare	Caltanissetta	I
Giulfo Raggi	Calcare	Caltanissetta	I
Bifaria	Calcare	Caltanissetta	I - II
Ramilia Cardè	Calcare	Caltanissetta	I - II
Cuticchiaro	Sabbia	Caltanissetta	III - IV
Turolifi	Sabbia	S. Caterina Villarrosa (CI)	IV

Il maggior numero delle cave disponibili ricadono in corrispondenza del primo tratto operativo, nelle prime due zone operative ricadono cave di calcare, mentre nelle ultime due cave di sabbia.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei materiali, le tipologie individuate sono tre:

- inerti provenienti da scavi e perforazioni;
- inerti provenienti da demolizioni di opere in c.a.;
- conglomerati provenienti da scarifica delle sedi stradali esistenti.

Pertanto, i materiali provenienti dagli scavi non necessitano di autorizzazione per lo stoccaggio temporaneo lungo il cantiere, ed inoltre se la concentrazione di potenziali inquinanti risulta inferiore ai limiti di accettabilità previsti dalla normativa vigente, possono essere utilizzati per rinterri, riempimenti o destinati a discarica per inerti senza vincoli o precauzioni particolari per la movimentazione e lo stoccaggio.

I materiali provenienti dalle demolizioni potranno essere in parte riutilizzati, previa frantumazione, per il drenaggio a tergo dei muri, mentre quelli provenienti dalla scarifica delle sedi stradali esistenti saranno vantaggiosamente recuperati con o senza aggiunta di rigeneranti per il riutilizzo nelle viabilità secondarie (fino al 30%).

Per lo smaltimento dei materiali provenienti dagli scavi e dalle perforazioni sono state individuate alcune cave inattive dislocate lungo il percorso:

<b>Cave inattive</b>	
<b>Denominazione</b>	<b>Comune</b>
Grottarossa SEC	Caltanissetta
Turolifi	Villarosa (En)
Trabonella	Caltanissetta

Ognuna delle cave individuate è in realtà costituita da uno o più siti inattivi, di cui si prevede il recupero ambientale.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei materiali provenienti dalle demolizioni e dalla scarifica delle sedi stradali esistenti, invece è necessario ricorrere a centri di stoccaggio e/o recupero autorizzati ai sensi del D.Lgs. 22/97.

Per lo smaltimento finale dei materiali provenienti dalle demolizioni sono stati individuate quattro centri di recupero esistenti in prossimità della nuova infrastruttura, autorizzati ai sensi del D.Lgs 22/97:

- Scirè Scappuzzo (Villaseta Ag);
- Baronessa Scintilia (Favara);
- Serra Cazzola (Canicatti);
- Quattrofinaite (Racalmuto).

Per quanto riguarda lo smaltimento dei conglomerati provenienti dalla scarifica delle sedi stradali esistenti, è stato individuato un centro di rigenerazione esistente in comune di Favara, della Sud Conglomerati S.r.l.

### **2.3. Il cronoprogramma dei lavori di costruzione dell'opera**

La durata complessiva dei lavori è stata stimata in complessivi 4 anni.

Per la realizzazione dei tratti operativi, si sono individuate delle fasi successive e sequenziali in modo da limitare le deviazioni del traffico necessarie. In ogni tratto operativo sono state individuate quattro fasi, ad eccezione del III° tratto, che non interferendo in alcun modo con l'esistente SS 640, è realizzabile in una sola fase.

Prima dell'avvio dei lavori, si è previsto il contatto con gli Enti e l'eliminazione delle interferenze, l'immissione in possesso delle particelle interessate dai lavori e l'impianto delle aree di cantiere, mentre nelle fasi successive vengono analizzate tutte le opere in progetto e ne viene programmata la costruzione in modo da assicurare sempre il transito sulla sede stradale esistente, sulla nuova infrastruttura e/o sulla viabilità secondaria realizzata.

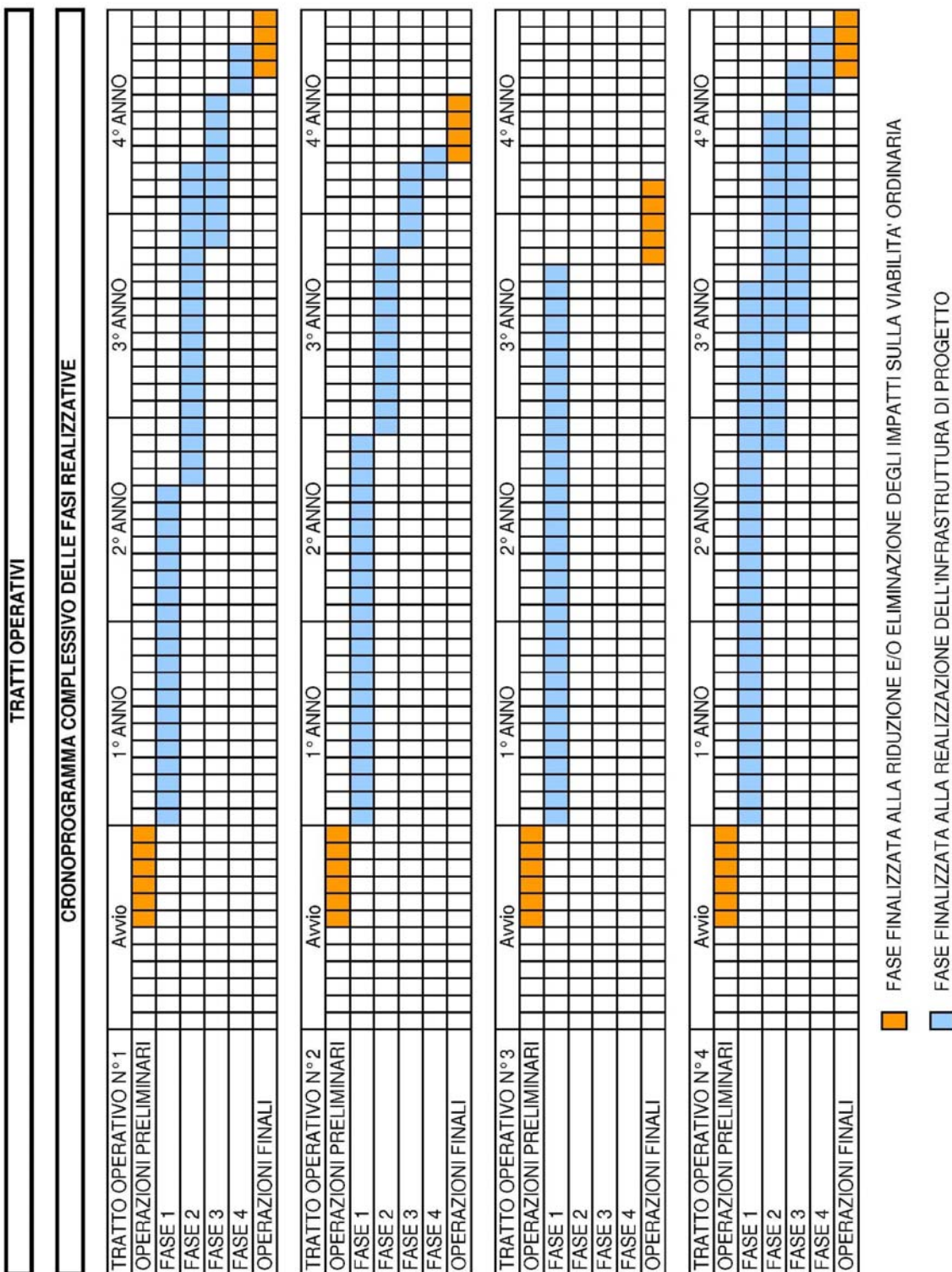
Per evitare deviazioni del traffico su percorsi alternativi esistenti, individuati quando possibile come soluzione opzionale, si è previsto di realizzare delle deviazioni provvisorie e dei tratti di raccordo, da smantellare alla fine della costruzione.

Viene allegato al presente documento il cronoprogramma analitico dei lavori, contenente l'analisi dei diversi tratti operativi individuati, con le fasi lavorative, le aree di cantiere, le cave per l'estrazione dei materiali e i percorsi alternativi.

Sulla base delle opere previste in ogni fase lavorativa, si è costruito un cronoprogramma per ogni zona operativa, rispettando la sequenzialità delle opere previste ed assumendo le seguenti ipotesi per valutare il tempo di costruzione di ogni opera:

- 3 mesi per carreggiata e per km per la costruzione della nuova infrastruttura;
- 2 mesi per km per la viabilità complementare;
- 0,8 mesi per impalcato per viadotti in acciaio-clc;
- 0,7 mesi per impalcato per viadotti in c.a.p.;
- 10 mesi per canna e per ogni km di galleria artificiale;
- 8 mesi per canna e per ogni km di galleria naturale.

Di seguito si riporta il cronoprogramma complessivo delle diverse fasi lavorative.





## 2.4. La movimentazione dei materiali sulla rete stradale

Per quanto attiene la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi a servizio dei cantieri, la pianificazione del piano dei trasporti è stata elaborata sulla base di un’attenta valutazione dei fabbisogni di materie, delle caratteristiche della viabilità locale, della localizzazione delle aree estrattive.

Sono state distinte le seguenti tipologie:

Piste di cantiere: queste vie saranno realizzate e completate durante il primo periodo di cantierizzazione; esse saranno prevalentemente realizzate adattando percorsi coincidenti con il sedime della strada di progetto posti in fregio alla stessa.

Percorsi di viabilità esistente interessata dalla movimentazione dei mezzi d’opera: sono i percorsi presunti che compieranno i mezzi d’opera per il carico/scarico dei materiali dalle cave di prestito alle aree di cantiere ove sono previste le zone di stoccaggio;

Percorsi di viabilità esistente interessata da un maggiore carico per effetto di deviazioni del traffico: sono gli itinerari previsti per la deviazione del traffico durante la fase di costruzione.

I mezzi impiegati nelle aree di cantiere sono sinteticamente classificati in 4 tipologie:

Macchine per lo scavo, in questa categoria rientrano gli escavatori, gli apripista e gli altri mezzi impiegati per lo scavo e la sistemazione dei terreni. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all’esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;

Veicoli o mezzi d’opera per i movimenti di materia, si tratta in genere di veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all’interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale; in questa categoria rientrano le autobetoniere per il trasporto del calcestruzzo fluido;

Veicoli per il trasporto delle persone, quali autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;

Mezzi speciali per la realizzazione di fondazioni profonde, pali, paratie e micropali, o per il trasporto e il sollevamento dei materiali (autogrù).

I mezzi che maggiormente graviteranno sulla rete stradale e quindi sull’ambiente esterno delle aree operative, sono quelli che rientrano nella seconda categoria, in quanto destinati al trasporto, anche su medie distanze, degli inerti funzionali alla realizzazione del corpo stradale.

Considerando una durata dei lavori di 4 anni, si è stimato il numero di automezzi A/R all’ora in ogni tratto operativo, partendo dal quantitativo complessivo di materiali da movimentare (fabbisogni + smaltimenti).

---

<b>Carico sulla rete stradale</b>	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>	<b>Zona 4</b>	<b>Totale</b>
Materiali movimentati	2.092.507	1.644.767	2.673.172	1.696.035	8.106.626
Materiali movimentati all'anno	523.127	411.192	668.293	424.009	2.026.657
N. automezzi all'ora	13	10	16	10	47
N. automezzi A/R all'ora	19	15	24	15	71

### 3. IL QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE

#### 3.1. Introduzione

Come previsto dalle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale”, con la *Definizione del quadro informativo esistente, in piena coerenza con il SIA ed eventualmente a integrazione di quanto riportato dal SIA stesso, sarà necessario approfondire ed aggiornare l’esame di tutti gli elaborati tecnico-progettuali, nonché condurre indagini conoscitive presso gli Enti Locali, al fine di meglio definire ed aggiornare il quadro delle eventuali attività di monitoraggio svolte o in corso di svolgimento, ovvero previste, nella fascia di territorio interessato dalla realizzazione dell’Opera.*

In relazione a quanto sopra riportato l’iter di redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale ha compreso preventivamente l’acquisizione di tutte le conoscenze ed informazioni necessarie per comprendere sino in fondo gli impatti potenziali che l’inserimento dell’infrastruttura in oggetto potrebbe provocare in fase di costruzione e di esercizio.

L’attività è stata indirizzata all’acquisizione di tutti i dati esistenti riguardo la progettazione dell’infrastruttura ed il contesto territoriale di competenza, compresa l’attività di aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici.

In tale fase di lavoro, preliminarmente alla ubicazione dei punti di monitoraggio, sono stati puntualizzati i concetti relativi a ricettore e ad ambito di indagine, in base ai quali sono stati definiti gli ambiti e le componenti ambientali oggetto del PMA.

Si è inteso per ricettore, l’elemento sensibile per ogni componente ambientale, individuato per poter essere oggetto di verifiche e controlli nelle fasi che si presume possano determinare maggior impatto; mentre con l’ ambito di indagine per ciascuna componente sono stati definiti i limiti territoriali entro cui deve essere effettuata la ricerca dei ricettori in relazione alla potenziale interferenza spaziale dell’opera

#### 3.2. I dati preesistenti e documentazione raccolta

La fase di ricognizione dei dati a disposizione ha compreso prevalentemente la rilettura del SIA, che ha costituito, per la fase di ante-operam e di interferenze operacomponenti, il punto di partenza della conoscenza del territorio interessato.

Per una contestuale e sintetica lettura dei risultati del SIA, vengono presentati nel PMA gli elaborati grafici relativi alle interferenze e interventi di mitigazione proposti.

Inoltre si evidenzia che in particolare il PMA ha compreso come indagini ad hoc di fase ante-operam una parte dei dati acquisiti dalla fase di redazione del SIA e relativi alle componenti:

- Atmosfera
- Acque superficiali e sotterranee
- Paesaggio
- Rumore

#### Atmosfera

In fase di redazione del SIA, per la caratterizzazione delle condizioni di qualità dell'aria nello stato ante – operam dell'ambito interessato dalla realizzazione/esercizio del tracciato è stata effettuata una campagna di monitoraggio di una settimana con mezzo mobile dal 18 al 24 marzo 2006. Inoltre sono stati raccolti i dati delle stazioni di monitoraggio della Provincia di Caltanissetta.

Il laboratorio mobile è stato ubicato presso l'esercizio commerciale Scaringi, al km 57+650 della SS 640 (comune di Caltanissetta), come illustrato nella figura riportata nel seguito.



Nel corso della campagna, della durata di 7 giorni, sono stati monitorate le concentrazioni dei seguenti parametri:

- Polveri con diametro inferiore a 10  $\mu\text{g}$  (*PM10*)
- Polveri totali sospese (Pts)
- Benzene, Toluene e Xilene (BTX)
- Ossido di azoto (NO)
- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- Anidride solforosa (SO<sub>2</sub>)
- Idrocarburi non metanici (NMHC)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Ossido di carbonio (CO)

- Metano (CH<sub>4</sub>)

A questi sono state associate delle rilevazioni meteo che restituiscono medie orarie di temperatura, direzione ed intensità del vento, radiazione netta e radiazione globale, umidità relativa, altezza di pioggia, pressione atmosferica.

Nell'allegato 2 alla presente Relazione si riportano i risultati della campagna effettuata.

I dati acquisiti dalla rete di monitoraggio della provincia di Caltanissetta sono parametri meteo climatici e di qualità dell'aria. Nello schema seguente è riassunta l'organizzazione spaziale della rete, con un'indicazione dei parametri monitorati.

- Stazione 1: sita nel Palazzo della Provincia di Caltanissetta in V.le Regina Margherita; fornisce dati meteo (temperatura, velocità e direzione del vento, umidità relativa, pressione atmosferica, pioggia, radiazione solare)
- Stazione 2 e 3: posizionate in via F.Turati (CL) ed in via Cavour a S. Cataldo (CL); restituiscono dati relativi alle concentrazioni di CO
- Stazione 4: posta in p.za Capuana (CL); restituisce dati di concentrazione di CO, NO<sub>x</sub>, NO, NO<sub>2</sub>.
- Stazione 5: sita nel Centro Storico di Caltanissetta. fornisce dati relativi alle concentrazioni di CO, NO<sub>x</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Idrocarburi, Idrocarburi Totali, PM<sub>10</sub>, Idrocarburi non Metanici.
- Stazione 6: sita in Via Venezia a Gela (CL). I dati sono relativi alle concentrazioni di Idrocarburi, CO, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>.
- Stazione 7: posta a via Minerbio a Gela (CL); fornisce dati relativi alle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, CO, polveri sospese.
- Stazione 8: posizionata presso "AGIP mineraria" a Gela (CL). I dati sono relativi alle concentrazioni di SO<sub>2</sub> e polveri sospese.
- Stazione 9: sita presso "AGIP pozzo 57" a Gela (CL); fornisce dati relativi alle concentrazioni di SO<sub>2</sub>.
- Stazione 10: sita presso il cimitero Farello a Gela (CL); i dati si riferiscono alle concentrazioni di SO<sub>2</sub>.
- Stazione 11: posta in Via Palazzi a Gela (CL); i dati sono relativi alle concentrazioni di CO, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, polveri sospese, CH<sub>4</sub> e idrocarburi totali,.
- Stazione 12: sita presso il Liceo Scientifico a Niscemi (CL); restituisce dati relativi alle concentrazioni di SO<sub>2</sub>.
- Stazione 13: sita in Via Gorii a Niscemi (CL); i dati riguardano concentrazioni di CO, NO<sub>x</sub>, polveri sospese.

Per la caratterizzazione del sito è stata effettuata una selezione delle stazioni di monitoraggio da utilizzare principalmente in base a due termini di valutazione: la distanza dall'asse stradale e le situazioni di traffico che, in alcuni casi, risultano troppo dissimili da quella in esame (come, ad esempio, le stazioni site nel centro storico di Caltanissetta).

Si è scelto, pertanto, di considerare solamente i dati provenienti dalle seguenti stazioni:

- via F. Turati a Caltanissetta (; Figura 2)
- via Cavour a S. Cataldo (CL) (Figura 4; Figura 5).

In tali stazioni è monitorato solamente il monossido di carbonio (CO)

In particolare, dalla stazione di Via F. Turati si ricavano le misure di concentrazione di CO con cadenza oraria relative al periodo che va dal 01/01/2005 al 31/12/2005 (Nella Figura 3, sono riassunti i dati provenienti dalla stazione citata, con evidenziati il valore medio e quello massimo).

**Figura 1 - Ubicazione della stazione di via Turati**

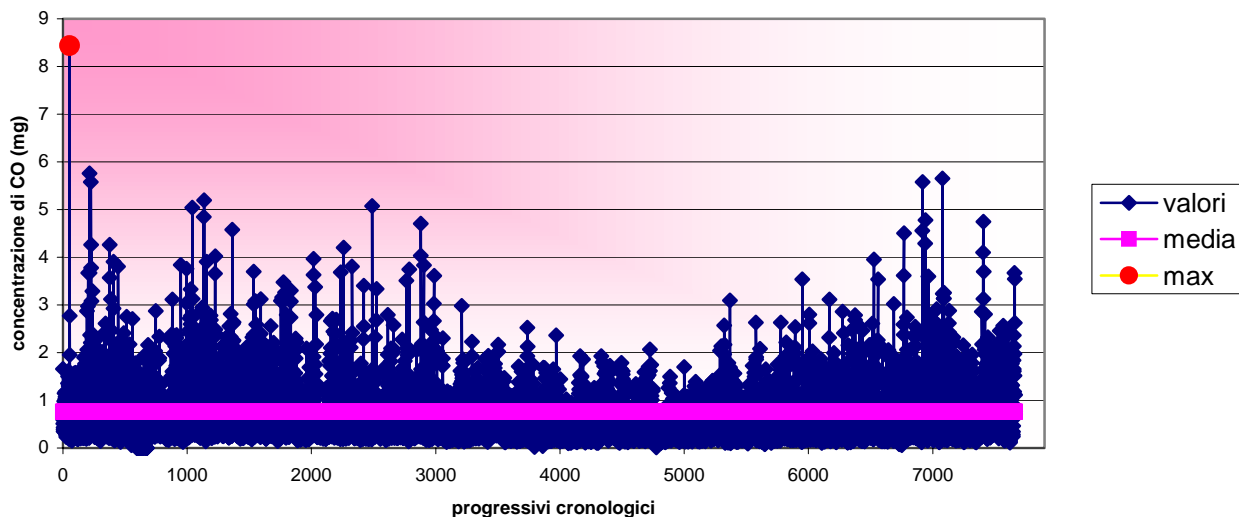




Figura 2 - Stazione di via Turati



Figura 3 – dati di concentrazione di CO provenienti dalla stazione di via F. Turati



Tutti i valori di concentrazione sono al di sotto dei 10 mg/mc corrispondente al valore limite normativo riferito alla media massima giornaliera sulle 8 ore (il valore max di media oraria registrato è pari a 8,5 mg/mc e solo 8 volte viene superato il valore di 5 mg/mc).

Dalla stazione di Via Cavour a S. Cataldo (CL) si ricavano misure di concentrazione di CO con cadenza oraria relative al periodo che va dal 01/01/2005 al 31/12/2005.

Nella Figura 6, sono riassunti i dati provenienti dalla stazione citata, con evidenziati il valore medio e quello massimo.

**Figura 4 - Ubicazione della stazione di S. Cataldo**

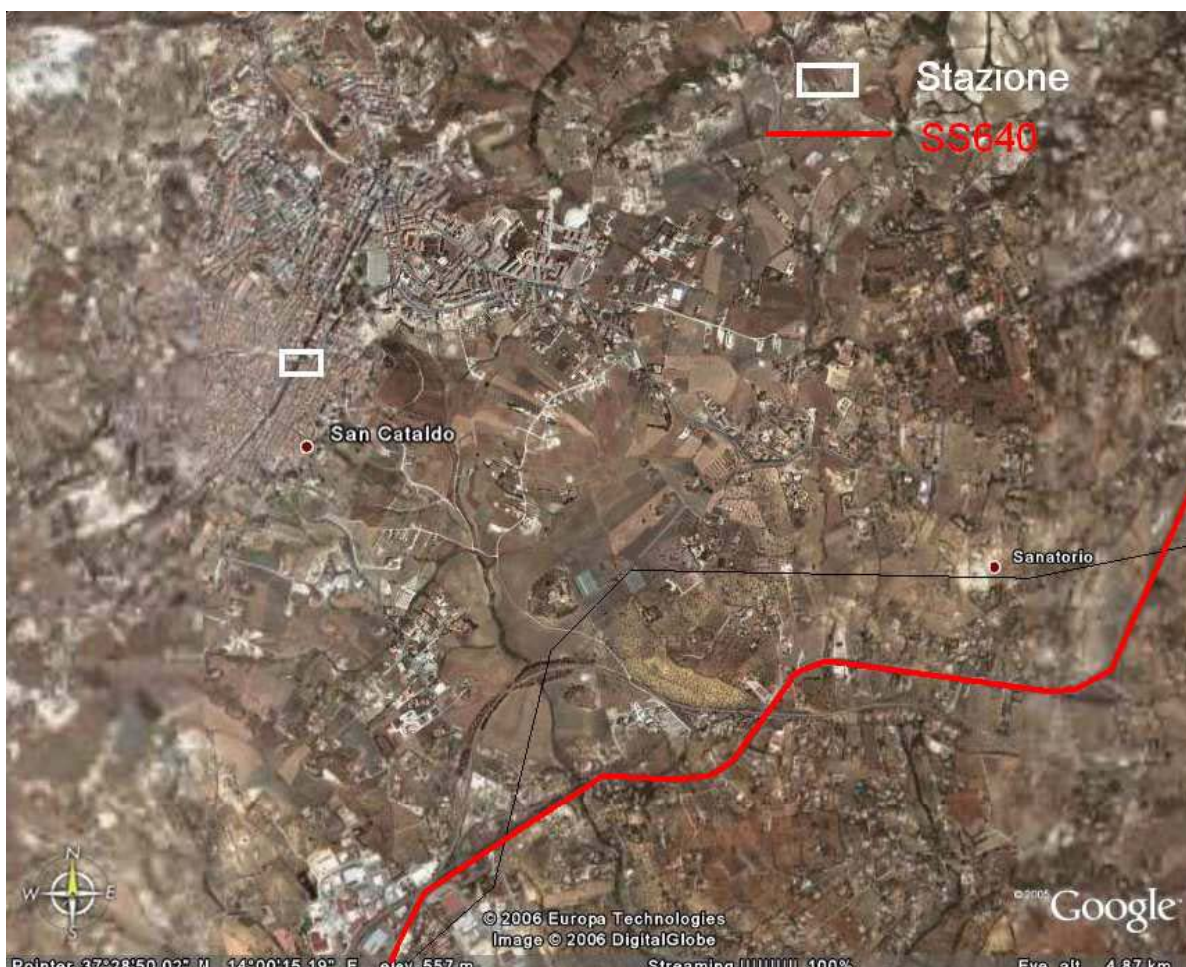
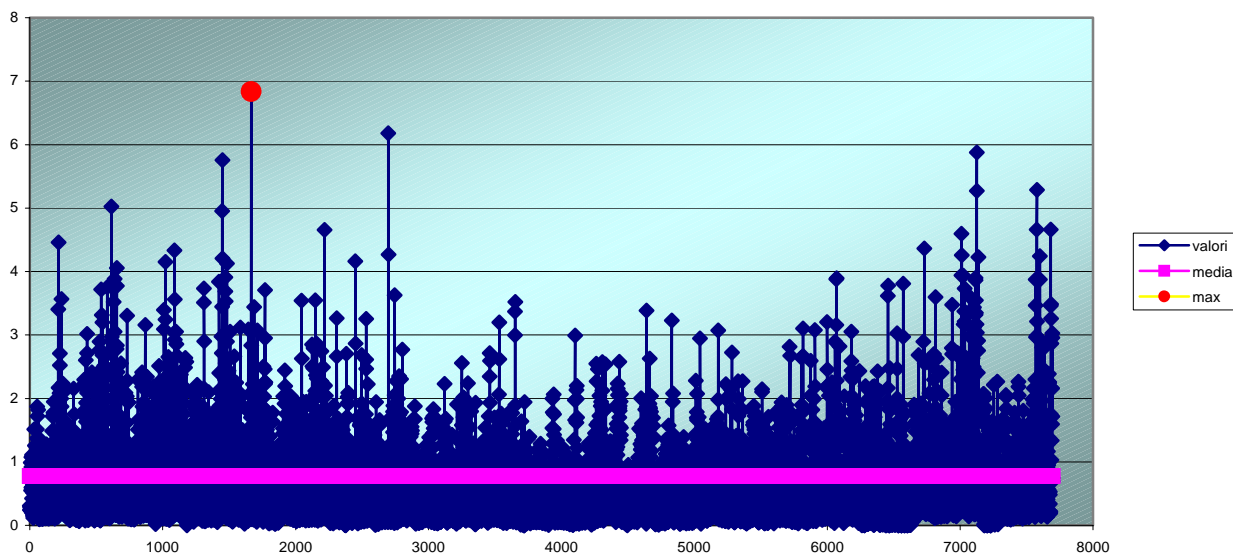


Figura 5 - Stazione di S. Cataldo



Figura 6 - dati di concentrazione di CO provenienti dalla stazione di S. Cataldo

Grafico\_SCataldo



Anche in questo caso i valori sono ben al di sotto dei valori limite sopra definiti (il valore max di media oraria registrato è pari a 6,8 mg/mc e solo 7 volte viene superato il valore di 5 mg/mc).

### Acque superficiali e sotterranee

Prima della localizzazione dei punti di monitoraggio della componente acque superficiali, è stata condotta una ricerca presso le ARPA regionali per avere indicazioni riguardo a reti di monitoraggio già esistenti a cui fare riferimento. Purtroppo allo stato attuale non si è entrati in possesso di nessun dato. Si sono però utilizzati due dei tre punti di monitoraggio per lo studio della qualità delle acque effettuati in fase di redazione del SIA, eseguiti da BIOECO ANALISI S.r.l.(Favara AG), che hanno interessato le acque del Fiume Salso. Tale monitoraggio è stato eseguito.

Per quanto riguarda la componente acque sotterranee sono stati in primis analizzati integralmente i risultati della campagna geognostica eseguita nel 2006, in fase di progetto definitivo. Successivamente, alla luce della definizione degli ambiti oggetto del PMA, sono stati presi in considerazione solo alcuni piezometri della campagna geognostica eseguita nel 2006 dal committente e inseriti nella banca dati ante-operam per tale componente.

I suddetti punti sono evidenziati negli elaborati della specifica componente.

### Paesaggio

L'esame preliminare dei dati disponibili ha compreso l'acquisizione del censimento dei beni storico – architettonici eseguito in fase di redazione del SIA.

Le schede delle valenze artistiche storiche e architettoniche fanno riferimento ai manufatti individuati, presenti lungo lo sviluppo del tracciato di progetto, in un'area 'indagine di ampiezza pari a 700 mt a cavallo di esso.

Nella fase di monitoraggio ante-operam per le indagini relative alla presenza dei suddetti ricettori, si prenderanno in considerazione le già redatte schede di caratterizzazione degli edifici tutelati.

### Rumore

Per la componente rumore nella fase di indagine ricognitiva dei dati pregressi sono stati presi in considerazione il censimento dei ricettori e la campagna di rilievi acustici effettuati ambedue in corso di redazione del SIA, quale linea guida per la definizione del piano generale di monitoraggio.

Il piano di monitoraggio è partito dalle misure effettuate nel corso del SIA nella fase ante operam: tali rilievi sono stati una base dati valida, sulla quale si è poi costruito tutto il piano di monitoraggio per la componente rumore. L'integrazione è stata portata prendendo in considerazione aree di cantiere, aree di tutela o punti sottoposti a mitigazione, al fine di valutare la bontà dell'intervento. Non è stata poi trascurata la viabi-

lità verso le aree di cava: in tal senso sono stati segnalati punti di monitoraggio anche sulle strade interessate dai transiti dei mezzi pesanti.

Il monitoraggio acustico ante operam della SS 640 è stato articolato su 11 postazioni di misura, 8 dedicate a rilievi spot di 15', 2 per rilievi da 24 ore e 1 per un rilievo settimanale continuo.

I punti di misura sono stati scelti in modo tale da coprire il tracciato in modo armonico e funzionale, tenendo conto delle zone di inizio e fine tratta, delle zone di svincolo, delle sovrapposizioni fra l'attuale tracciato e quello di progetto, della topografia intorno ai ricettori scelti.

La campagna è stata effettuata nei mesi di Aprile e Maggio 2006, secondo normativa (DM 16/03/98).

Per ciascuna postazione è stata realizzata una scheda anagrafica con le coordinate relative al posizionamento del fonometro, con uno stralcio cartografico ed una foto satellitare per l'inquadramento del ricettore considerato e con una documentazione fotografica del rilievo. I dati fonometrici sono stati quindi organizzati sulla base del tipo di rilievo effettuato (Report Fonometrico).

La tabella finale dei rilievi è la seguente:

Postazione	Tipo Rilievo	Ricettore	Km
P1	Spot	22	45+000
P2	Spot	44	50+300
P3	Spot	75	52+900
P4	24 ore	120	54+500
P5	Spot	220	57+500
P6	Settimanale	224	57+600
P7	Spot	245	58+200
P8	24 ore	300	64+500
P9	Spot	305	65+200
P10	Spot	342	66+700
P11	Spot	363	69+750

### I rilievi spot

I **rilievi spot** sono stati 6 per ognuna delle 8 postazioni di misura: l'insieme di questi rilievi su singola postazione sarà definita di seguito come "serie". Per ogni ricettore sono state effettuate due serie per un totale di 12 rilievi a postazione. All'interno dei due tempi di riferimento (TR giorno e TR notte) sono stati scelti 6 tempi di osservazione (8.00 – 10.00, 11.30 – 13.30, 15.30 – 17.30, 18.00 – 20.00, 21.00 – 23.00 e 23.00 – 1.00): ogni postazione è stata monitorata tramite un rilievo con tempo di misura di 15' per ogni tempo di osservazione.

La prima serie di misure è stata conclusa nei giorni feriali 18-19-20/04/2006, mentre la seconda serie è stata conclusa nei giorni feriali 9-10-11/05/2006.

Un prospetto dei rilievi spot è stato qui di seguito riportato:

TR Diurno				TR Notturno	
6.00 – 22.00				22.00 – 6.00	
Tempi di osservazione					
8.00 – 10.00	11.30 – 13.30	15.30 – 17.30	18.00 – 20.00	21.00 – 23.00	23.00 – 1.00
Tempi di misura					
8.00 – 8.15	11.30 – 11.45	15.30 – 15.45	18.00 – 18.15	21.00 – 21.15	23.00 – 23.15
8.30 – 8.45	12.00 – 12.15	16.00 – 16.15	18.30 – 18.45	21.30 – 21.45	23.30 – 23.45
9.00 – 9.15	12.30 – 12.45	16.30 – 16.45	19.00 – 19.15	22.00 – 22.15	23.55 – 00.10
9.30 – 9.45	13.00 – 13.15	17.00 – 17.15	19.30 – 19.45	22.30 – 22.45	00.30 – 00.45

Ogni misura è stata acquisita con uno short Leq di 1 secondo, i dati sono poi stati organizzati per tutto il tempo di misura considerato. All'interno del Report Fonometrico sono segnalati anche i flussi di traffico che hanno generato i livelli rilevati.

Si riporta sinteticamente il valore di Leq nella tabella sottostante:

Punto P1	Data	Tempo di Misura	Leq (dBA)	Data	Tempo di Misura	Leq (dBA)
Ricettore 22	19/04/06	8.00 – 8.15	<b>65.2</b>	11/05/06	8.00 – 8.15	<b>67.2</b>
	19/04/06	11.30 – 11.45	<b>66.5</b>	10/05/06	11.30 – 11.45	<b>64.8</b>
	18/04/06	15.30 – 15.45	<b>65.6</b>	10/05/06	15.30 – 15.45	<b>65.2</b>
	19/04/06	18.00 – 18.15	<b>65.8</b>	10/05/06	18.00 – 18.15	<b>66.5</b>
	19/04/06	21.00 – 21.15	<b>61.5</b>	09/05/06	21.00 – 21.15	<b>60.3</b>
	19/04/06	23.00 – 23.15	<b>58.7</b>	09/05/06	23.00 – 23.15	<b>58.2</b>
Punto P2	Data	Tempo di Misura	Leq (dBA)	Data	Tempo di Misura	Leq (dBA)
Ricettore 44	19/04/06	8.30 – 8.45	<b>59.5</b>	11/05/06	8.30 – 8.45	<b>58.6</b>
	19/04/06	12.00 – 12.15	<b>59.9</b>	10/05/06	12.00 – 12.15	<b>59.3</b>
	18/04/06	16.00 – 16.15	<b>60.0</b>	10/05/06	16.00 – 16.15	<b>59.4</b>
	19/04/06	18.30 – 18.45	<b>58.5</b>	10/05/06	18.30 – 18.45	<b>58.7</b>
	19/04/06	21.30 – 21.45	<b>50.5</b>	09/05/06	21.30 – 21.45	<b>53.8</b>
	19/04/06	23.30 – 23.45	<b>50.5</b>	09/05/06	23.30 – 23.45	<b>52.3</b>
Punto P3	Data	Tempo di Misura	Leq (dBA)	Data	Tempo di Misura	Leq (dBA)
Ricettore 75	19/04/06	9.00 – 9.15	<b>59.4</b>	11/05/06	9.00 – 9.15	<b>61.4</b>
	19/04/06	12.30 – 12.45	<b>58.9</b>	10/05/06	12.30 – 12.45	<b>61.0</b>

	18/04/06	16.30 – 16.45	<b>59.0</b>	10/05/06	16.30 – 16.45	<b>60.0</b>
	19/04/06	19.00 – 19.15	<b>57.2</b>	10/05/06	19.00 – 19.15	<b>58.3</b>
	19/04/06	22.00 – 22.15	<b>53.5</b>	09/05/06	22.00 – 22.15	<b>52.4</b>
	19/04/06	23.55 – 00.10	<b>49.8</b>	09/05/06	23.55 – 00.10	<b>50.4</b>
<b>Punto P5</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>
Ricettore 220	19/04/06	9.30 – 9.45	<b>66.1</b>	11/05/06	9.30 – 9.45	<b>66.2</b>
	19/04/06	13.00 – 13.15	<b>64.6</b>	10/05/06	13.00 – 13.15	<b>66.1</b>
	18/04/06	17.00 – 17.15	<b>65.0</b>	10/05/06	17.00 – 17.15	<b>64.5</b>
	19/04/06	19.30 – 19.45	<b>62.6</b>	10/05/06	19.30 – 19.45	<b>63.2</b>
	19/04/06	22.30 – 22.45	<b>57.9</b>	09/05/06	22.30 – 22.45	<b>55.1</b>
	19/04/06	00.30 – 00.45	<b>56.2</b>	09/05/06	00.30 – 00.45	<b>55.0</b>
<b>Punto P7</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>
Ricettore 245	20/04/06	8.00 – 8.15	<b>64.9</b>	09/05/06	8.00 – 8.15	<b>68.0</b>
	20/04/06	11.30 – 11.45	<b>66.5</b>	09/05/06	11.30 – 11.45	<b>66.3</b>
	20/04/06	15.30 – 15.45	<b>66.2</b>	09/05/06	15.30 – 15.45	<b>66.7</b>
	20/04/06	18.00 – 18.15	<b>66.9</b>	09/05/06	18.00 – 18.15	<b>68.0</b>
	20/04/06	21.00 – 21.15	<b>63.7</b>	08/05/06	21.00 – 21.15	<b>65.7</b>
	20/04/06	23.00 – 23.15	<b>60.1</b>	08/05/06	23.00 – 23.15	<b>60.4</b>
<b>Punto P9</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>
Ricettore 305	20/04/06	8.30 – 8.45	<b>54.6</b>	09/05/06	8.30 – 8.45	<b>53.4</b>
	20/04/06	12.00 – 12.15	<b>53.6</b>	09/05/06	12.00 – 12.15	<b>54.5</b>
	20/04/06	16.00 – 16.15	<b>54.6</b>	09/05/06	16.00 – 16.15	<b>53.6</b>
	20/04/06	18.30 – 18.45	<b>54.3</b>	09/05/06	18.30 – 18.45	<b>58.6</b>
	20/04/06	21.30 – 21.45	<b>49.8</b>	08/05/06	21.30 – 21.45	<b>49.3</b>
	20/04/06	23.30 – 23.45	<b>54.7</b>	08/05/06	23.30 – 23.45	<b>45.5</b>
<b>Punto P10</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>	<b>Data</b>	<b>Tempo di Misura</b>	<b>Leq (dBA)</b>
Ricettore 342	20/04/06	9.00 – 9.15	<b>63.6</b>	09/05/06	9.00 – 9.15	<b>64.0</b>
	20/04/06	12.30 – 12.45	<b>63.9</b>	09/05/06	12.30 – 12.45	<b>63.4</b>
	20/04/06	16.30 – 16.45	<b>63.3</b>	09/05/06	16.30 – 16.45	<b>63.8</b>
	20/04/06	19.00 – 19.15	<b>64.1</b>	09/05/06	19.00 – 19.15	<b>63.6</b>

	20/04/06	22.00 – 22.15	<b>56.9</b>	08/05/06	22.00 – 22.15	<b>60.7</b>
	20/04/06	23.55 – 00.10	<b>58.2</b>	08/05/06	23.55 – 00.10	<b>58.9</b>
Punto P11	Data	Tempo di Misura	<b>Leq (dBA)</b>	Data	Tempo di Misura	<b>Leq (dBA)</b>
Ricettore 363	20/04/06	9.30 – 9.45	<b>55.3</b>	09/05/06	9.30 – 9.45	<b>55.9</b>
	20/04/06	13.00 – 13.15	<b>56.8</b>	09/05/06	13.00 – 13.15	<b>58.9</b>
	20/04/06	17.00 – 17.15	<b>58.0</b>	09/05/06	17.00 – 17.15	<b>58.3</b>
	20/04/06	19.30 – 19.45	<b>58.3</b>	09/05/06	19.30 – 19.45	<b>59.3</b>
	20/04/06	22.30 – 22.45	<b>51.8</b>	08/05/06	22.30 – 22.45	<b>53.2</b>
	20/04/06	00.30 – 00.45	<b>51.0</b>	08/05/06	00.30 – 00.45	<b>50.2</b>

### I rilievi da 24 ore

I **rilievi da 24 ore** sono stati effettuati in un giorno ferialo (inizio 11/05/2006) ed in un giorno festivo (inizio 13/05/2006), al fine di valutare la variabilità del flusso veicolare nei due casi. Ogni misura è stata acquisita con uno short Leq di 1 minuto, i dati sono poi stati organizzati con cadenza oraria fino a coprire le 24 ore

Di seguito si riportano i prospetti sintetici relativi alle due misure:

Punto P4	Ora inizio	21.00	22.00	23.00	0.00	1.00	2.00
Ricettore 120	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00
(Misura 24h)	<b>Leq:</b>	<b>52.1 dBA</b>	<b>50.7 dBA</b>	<b>51.6 dBA</b>	<b>48.8 dBA</b>	<b>46.9 dBA</b>	<b>45.9 dBA</b>
	Ora inizio	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00
	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00
	<b>Leq:</b>	<b>45.7 dBA</b>	<b>52.4 dBA</b>	<b>55.1 dBA</b>	<b>57.7 dBA</b>	<b>57.5 dBA</b>	<b>59.8 dBA</b>
	Ora inizio	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00
	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00
	<b>Leq:</b>	<b>58.1 dBA</b>	<b>57.5 dBA</b>	<b>57.4 dBA</b>	<b>57.3 dBA</b>	<b>57.4 dBA</b>	<b>57.4 dBA</b>
	Ora inizio	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00
	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00
	<b>Leq:</b>	<b>57.7 dBA</b>	<b>56.8 dBA</b>	<b>56.4 dBA</b>	<b>56.1 dBA</b>	<b>55.6 dBA</b>	<b>54.1 dBA</b>
Punto P8	Ora inizio	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00
Ricettore 300	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00
(Misura 24h)	<b>Leq:</b>	<b>50.1 dBA</b>	<b>49.1 dBA</b>	<b>49.6 dBA</b>	<b>49.2 dBA</b>	<b>49.0 dBA</b>	<b>51.0 dBA</b>
	Ora inizio	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00
	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00



	<b>Leq:</b>	<b>53.4 dBA</b>	<b>52.0 dBA</b>	<b>54.3 dBA</b>	<b>55.5 dBA</b>	<b>54.6 dBA</b>	<b>52.2 dBA</b>
	Ora inizio	22.00	23.00	00.00	1.00	2.00	3.00
	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00
	<b>Leq:</b>	<b>51.6 dBA</b>	<b>53.2 dBA</b>	<b>49.4 dBA</b>	<b>47.2 dBA</b>	<b>45.5 dBA</b>	<b>43.5 dBA</b>
	Ora inizio	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00
	Durata	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00	1.00.00
	<b>Leq:</b>	<b>43.6 dBA</b>	<b>50.4 dBA</b>	<b>51.6 dBA</b>	<b>54.2 dBA</b>	<b>56.9 dBA</b>	<b>55.6 dBA</b>

### Il rilievo settimanale

Il **rilevamento settimanale** ha avuto inizio il giorno 5/04/2006 per concludersi il giorno 12/04/2006. La scelta del ricettore (casa cantoniera ANAS al km 57+600), scaturita da motivi logistici quali la necessità di un allaccio alla rete elettrica e di un controllo continuo dello strumento, si è resa necessaria per la totale impossibilità di accesso ai ricettori residenziali presenti in quella zona. Come per i rilievi da 24 ore, ogni misura è stata acquisita con uno short Leq di 1 minuto, riportando poi i dati con cadenza oraria fino a coprire tutto il periodo settimanale.

Un prospetto sintetico riporta tutti i Leq orari della settimana (Punto P6 - Ricettore 224):

orario		mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica	lunedì	martedì	mercoledì
0.00	1.00		<b>51.3 dBA</b>	<b>54.9 dBA</b>	<b>54.6 dBA</b>	<b>57.3 dBA</b>	<b>51.0 dBA</b>	<b>52.9 dBA</b>	<b>55.6 dBA</b>
1.00	2.00		<b>49.3 dBA</b>	<b>51.3 dBA</b>	<b>54.2 dBA</b>	<b>56.5 dBA</b>	<b>62.0 dBA</b>	<b>50.7 dBA</b>	<b>59.4 dBA</b>
2.00	3.00		<b>51.4 dBA</b>	<b>50.0 dBA</b>	<b>53.4 dBA</b>	<b>53.2 dBA</b>	<b>56.9 dBA</b>	<b>51.1 dBA</b>	<b>63.4 dBA</b>
3.00	4.00		<b>52.8 dBA</b>	<b>53.5 dBA</b>	<b>52.6 dBA</b>	<b>50.7 dBA</b>	<b>55.4 dBA</b>	<b>52.2 dBA</b>	<b>63.1 dBA</b>
4.00	5.00		<b>56.1 dBA</b>	<b>56.8 dBA</b>	<b>54.2 dBA</b>	<b>50.5 dBA</b>	<b>59.7 dBA</b>	<b>57.4 dBA</b>	<b>60.2 dBA</b>
5.00	6.00		<b>60.1 dBA</b>	<b>59.9 dBA</b>	<b>56.2 dBA</b>	<b>60.0 dBA</b>	<b>62.6 dBA</b>	<b>60.4 dBA</b>	<b>60.3 dBA</b>
6.00	7.00		<b>62.6 dBA</b>	<b>61.9 dBA</b>	<b>60.4 dBA</b>	<b>60.6 dBA</b>	<b>63.4 dBA</b>	<b>62.9 dBA</b>	<b>63.7 dBA</b>
7.00	8.00		<b>63.5 dBA</b>	<b>62.8 dBA</b>	<b>62.0 dBA</b>	<b>63.6 dBA</b>	<b>63.6 dBA</b>	<b>63.2 dBA</b>	
8.00	9.00		<b>62.8 dBA</b>	<b>62.8 dBA</b>	<b>62.0 dBA</b>	<b>61.9 dBA</b>	<b>63.0 dBA</b>	<b>62.0 dBA</b>	
9.00	10.00	<b>66.0 dBA</b>	<b>64.2 dBA</b>	<b>62.3 dBA</b>	<b>62.9 dBA</b>	<b>64.2 dBA</b>	<b>62.4 dBA</b>	<b>62.9 dBA</b>	
10.00	11.00	<b>63.5 dBA</b>	<b>63.1 dBA</b>	<b>62.5 dBA</b>	<b>64.6 dBA</b>	<b>62.4 dBA</b>	<b>62.7 dBA</b>	<b>62.1 dBA</b>	
11.00	12.00	<b>62.2 dBA</b>	<b>63.0 dBA</b>	<b>61.9 dBA</b>	<b>61.0 dBA</b>	<b>64.3 dBA</b>	<b>63.5 dBA</b>	<b>62.6 dBA</b>	
12.00	13.00	<b>63.0 dBA</b>	<b>62.1 dBA</b>	<b>62.1 dBA</b>	<b>60.9 dBA</b>	<b>62.2 dBA</b>	<b>63.2 dBA</b>	<b>64.0 dBA</b>	
13.00	14.00	<b>62.9 dBA</b>	<b>62.0 dBA</b>	<b>62.3 dBA</b>	<b>60.7 dBA</b>	<b>62.3 dBA</b>	<b>62.6 dBA</b>	<b>61.6 dBA</b>	
14.00	15.00	<b>62.7 dBA</b>	<b>62.5 dBA</b>	<b>62.2 dBA</b>	<b>60.1 dBA</b>	<b>63.4 dBA</b>	<b>62.6 dBA</b>	<b>63.5 dBA</b>	
15.00	16.00	<b>62.3 dBA</b>	<b>61.9 dBA</b>	<b>62.2 dBA</b>	<b>59.1 dBA</b>	<b>62.3 dBA</b>	<b>62.5 dBA</b>	<b>61.9 dBA</b>	
16.00	17.00	<b>63.1 dBA</b>	<b>62.3 dBA</b>	<b>62.2 dBA</b>	<b>59.0 dBA</b>	<b>62.5 dBA</b>	<b>62.1 dBA</b>	<b>62.4 dBA</b>	
17.00	18.00	<b>62.7 dBA</b>	<b>61.7 dBA</b>	<b>65.7 dBA</b>	<b>59.6 dBA</b>	<b>60.9 dBA</b>	<b>61.8 dBA</b>	<b>62.1 dBA</b>	

18.00	19.00	61.3 dBA	61.0 dBA	62.5 dBA	58.8 dBA	61.3 dBA	61.2 dBA	61.3 dBA	
19.00	20.00	60.4 dBA	59.9 dBA	60.2 dBA	58.6 dBA	64.1 dBA	60.7 dBA	64.9 dBA	
20.00	21.00	59.4 dBA	58.3 dBA	59.2 dBA	59.3 dBA	60.0 dBA	60.0 dBA	64.6 dBA	
21.00	22.00	56.4 dBA	56.3 dBA	56.6 dBA	57.8 dBA	58.0 dBA	55.8 dBA	61.2 dBA	
22.00	23.00	55.0 dBA	54.8 dBA	55.7 dBA	55.9 dBA	56.8 dBA	55.1 dBA	59.4 dBA	
23.00	0.00	54.7 dBA	57.4 dBA	55.8 dBA	56.3 dBA	54.9 dBA	54.8 dBA	58.5 dBA	

I suddetti punti di misura sono stati pertanto riconfermati e integrati nella fase ante operam del PMA. In prossimità di ciascuna delle zone oggetto di monitoraggio è stato individuato un ricettore di riferimento. La numerazione dei ricettori indicata è la stessa utilizzata nel censimento del SIA.

Per il monitoraggio della viabilità da e verso le aree di cava sono stati selezionati ricettori di riferimento non censiti, in quanto al di fuori della fascia di pertinenza stradale di 250 metri da ciascun bordo dell'infrastruttura. Per tali ricettori si prevede nel corso del PMA la compilazione di una scheda anagrafica precedentemente all'avvio del rilievo.

## 4. STRUTTURA ORGANIZZATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 4.1. Approccio metodologico

I criteri che hanno condotto alla stesura del PMA dell'infrastruttura in progetto, hanno seguito i seguenti passi procedurali:

- Analisi dei documenti di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione: sulla base delle Linee Guida
- Fase ricognitiva dei dati preesistenti: l'analisi dei dati preesistenti e il censimento dei ricettori per ciascuna componente analizzata ha permesso di caratterizzare l'ambito territoriale interessato dal progetto di monitoraggio svolto.
- Revisione dei riferimenti normativi e bibliografici: sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio sia per la determinazione dei valori di riferimento, rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali.
- Scelta delle componenti ambientali: le componenti ambientali interessate sono quelle individuate nel SIA, integrate con quelle indicate dalle Linee Guida. Contestualmente alle componenti, sono stati definiti gli indicatori ambientali il cui monitoraggio consente di risalire allo stato delle componenti ambientali stesse che devono essere controllate.
- Scelta delle aree da monitorare: dedotte a seguito di un attento esame della sensibilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente. Le aree saranno differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame. I criteri che sono stati considerati nella loro determinazione sono:  
presenza della sorgente di interferenza;  
presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.
- Configurazione della struttura di gestione dei dati: la quantità e complessità dei dati da gestire necessitano di un sistema di sintesi dei dati (grafiche e numeriche) che semplifichino la caratterizzazione e la valutazione dello stato ambientale AO, CO e PO. Il ricorso al SIT consente una gestione improntata sulla chiarezza e la semplicità delle informazioni finalizzata a una piena partecipazione dei cittadini all'azione di verifica.
- Programmazione delle attività: la complessità delle opere di progetto e la durata dei lavori richiedono una precisa programmazione, in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Qualora si riscontrassero anomalie, occorre inoltre effettuare una serie

di accertamenti straordinari atti ad approfondire e verificare l'entità del problema, determinarne la causa e indicare le possibili soluzioni.

## 4.2. Estensione temporale del PMA

Le finalità delle diverse fasi di monitoraggio sono così distinte:

### A) monitoraggio AO:

- definire le caratteristiche dell'ambiente relative a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO;

### B) monitoraggio CO:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l'eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.

### C) monitoraggio PO:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato AO con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni AO, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

Il PMA dovrà sviluppare in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA:

- A) Monitoraggio ante-operam (AO), si pone come termine di questa fase prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale.

La durata prevista per il monitoraggio ambientale AO è di un anno.

- B) Monitoraggio in corso d'opera (CO), comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.

Nel nostro caso la durata prevista per il monitoraggio CO è di 4 anni.

- C) Monitoraggio post-operam (PO), comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia di ciascuna componente indagata sia della tipologia di Opera.

Nel nostro caso questa fase durerà 1 anno durante il quale nei periodi più opportuni verranno effettuate le misure per le varie componenti.

### **4.3. Componenti ambientali oggetto di monitoraggio, ambiti di applicazione, tipologia di misure**

La tipologia delle misure previste è variabile per metodica, ambito territoriale interessato e tempistica.

La tipologia varia dal prelievo di un campione, di una sua osservazione e classificazione, della sua conservazione e dell'analisi in laboratorio; altre che prevedono un rilievo strumentale, altre ancora un fotografia aerea.

Così anche per l'ambito territoriale interessato che può riguardare aree relativamente estese o punti di dimensioni di 1 m<sup>2</sup> e ben definiti, aree distanti qualche km dal tracciato e aree poste praticamente sul sedime dell'opera.

Infine vi è la variabile tempo che connota misure quasi istantanee, misure, come certi prelievi di campioni di materiale, in cui il tempo non è significativo (se non quello di conservazione) ed altre che possono avere una durata di giorni o settimane.

#### **4.3.1. Atmosfera**

Per tale componente è ovvio prevedere modificazioni della qualità dell'aria dovute sia alle attività di cantiere sia all'esercizio dell'infrastruttura; ciò in considerazione del fatto che:

- In fase CO sono previste sia aree fisse con presenza di impianti per la produzione di calcestruzzo e/o bitume, sia aree mobili, il cosiddetto fronte avanzamento lavori, che prevede la movimentazione ed il trasporto di terra; il parametro maggiormente significativo per tale fase sono le polveri.
- In fase PO, intesa nel senso stretto, ovvero come periodo in cui circolano i veicoli sull'infrastruttura, per la presenza di nuove sorgenti di produzione dei tipici inquinanti da traffico in un'area attualmente non interessata, per la gran parte, da sorgenti di traffico rilevanti; il parametro maggiormente significativo per tale fase sono gli inquinanti gassosi e le polveri sottili.

- La fase di AO risulta significativa oltre che per il confronto con le fasi successive, anche per quanto attiene la valutazione di ulteriori interferenze non previste

La struttura del monitoraggio risulta articolata in quanto funzionale alla tipologia dei punti di monitoraggio scelti ed alla fase temporale di interferenza.

Si distinguono:

- Agglomerati urbani
- Case sparse
- Ambiti naturalistici
- Aree interessate dalla futura presenza di un'autostazione
- Aree interessate dalla presenza, attuale, di infrastrutture viarie con traffico non trascurabile

In considerazione della tipologia del ricettore sarà modificata anche la tipologia di indagini ovvero i parametri da valutare; si provvederà ad eseguire misure di:

- polveri (PTS, PM10)
- gas (NOx, CO, O3, BTX)
- metalli (contenute nelle polveri sottili)

Tutti rilievi saranno corredati da misure meteorologiche; in particolare, nella fase di CO, sarà prevista l'installazione di 1 centralina meteorologica posizionata vicina al baricentro del tracciato in maniera tale da rappresentare il più possibile l'intero territorio interessato. Per la fase di PO si propone di passare la proprietà della centralina alla ARPA Sicilia; per tale fase si dovrà garantire una restituzione dei dati per 2 anni dopo l'entrata in esercizio. I rilievi eseguiti in tale punto saranno rappresentativi per un'area di circa 25 km; tale ipotesi è ammessa in considerazione dell'omogeneità meteorologica del territorio interessato dall'infrastruttura. Gli stessi rilievi saranno utilizzati per l'analisi dei dati acquisiti per altre componenti ambientali, in particolare per la validazione dei dati di rumore.

Si segnala che:

In fase AO saranno realizzate misure sincrone sia nei centri abitati (almeno in 4 punti) sia lungo il tracciato (all'intersezione con viabilità esistente) sia nelle aree naturali sia per i parametri chimici sia meteorologici in modo da caratterizzare completamente l'area potenzialmente interferita dall'infrastruttura in due stagioni, invernale ed estiva. Per quanto concerne la tipologia di polveri da monitorare, si valuterà il solo parametro PM10; saranno i dati storici di PTS acquisiti presso centraline esistenti il riferimento per lo stato di fatto ambientale.

In fase CO i ricettori di maggior interesse saranno gli edifici abitati prossimi alle aree di lavoro; per poter prevedere un monitoraggio dinamico non sono stati identificati a priori i punti di misura, quanto è stata definita la griglia dei potenziali ricettori su cui può essere utile prevedere rilievi di controllo analizzando di volta in volta la programmazione delle attività di costruzione e gestendo la strumentazione acquisita e in dotazione solo per questa attività. Proprio per la tipologia di interferenza prevista, il monitoraggio delle polveri valuterà la concentrazione sia del particolato totale sia delle

polveri sottili; sarà il PTS lo strumento principe per il controllo delle attività di costruzione.

Sarà previsto in ogni caso il monitoraggio in prossimità della viabilità esistente impegnata dalla movimentazione dei mezzi d'opera, per poter valutare gli effetti dell'evoluzione del traffico e nelle aree naturali per valutare gli effetti delle sorgenti esistenti su ricettori con dinamiche di lungo periodo.

In fase PO, ovvero nella fase in cui la sorgente prevalente sarà il traffico circolante, è fondamentale effettuare un confronto con i dati di AO negli stessi punti che sono stato oggetto di monitoraggio in tale fase.

#### **4.3.2. Ambiente Idrico superficiale e sotterraneo**

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera e per ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

I possibili impatti dell'opera in oggetto sull'ambiente idrico superficiale sono essenzialmente riconducibili alle attività di cantierizzazione.

In generale gli accertamenti che si effettuano nei riguardi del sistema idrico di superficie consentono di valutare le modifiche indotte dalla costruzione dell'opera sia con riferimento alle condizioni di deflusso (portata, velocità, ecc.) che si possono determinare per effetto di interferenze fisiche anche temporanee con il corso d'acqua, sia con riferimento alla qualità delle acque a valle delle attività di cantiere che possono indurre il rischio di inquinamenti localizzati.

Le attività che possono determinare impatti su tale componente sono:

- Deviazione temporanea o permanente dei corpi idrici o captazione di acqua (es: drenaggi durante operazioni di scavo) negli attraversamenti o per la realizzazione di aree cantiere che possono indurre modifiche nelle caratteristiche idrologiche;
- Scarico di acque reflue, deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree cantiere, o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle lavorazioni che determinano alterazioni di tipo chimico-fisico e batteriologico.

Il monitoraggio di questa componente sarà eseguito individuando tutti gli attraversamenti dei corsi d'acqua effettuati dall'infrastruttura che il SIA abbia rilevato come criticità e per ognuno di questi saranno monitorati un punto a monte ed uno a valle dell'Opera.

Le indagini relative all'ambiente idrico sotterraneo, saranno programmate per tenere sotto controllo le condizioni idrogeologiche dei siti laddove la realizzazione delle opere può apportare significative modifiche dello stato attuale. I parametri che verranno tenuti sotto controllo hanno il fine di valutare sia le variazioni delle condizioni di deflusso, sia le variazioni della qualità dei corpi idrici sotterranei.

In particolare per quanto attiene le possibili interferenze generate dalle fasi di costruzione e di esercizio dei cantieri, saranno valutati gli effetti indotti dalle azioni stesse e verranno individuati i ricettori sensibili.

Le possibilità di inquinamento delle acque sotterranee, legate alle lavorazioni ed attività di cantiere sono dovute essenzialmente:

- alle sostanze impiegate nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- all'utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- ai getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura.

L'individuazione dei punti di monitoraggio sarà effettuata a seguito dello studio idrogeologico e tali punti saranno localizzati in corrispondenza di tutte le aree in cui ci sia una diretta interazione tra le acque sotterranee e l'Opera. Anche per questa componente, come la precedente, per ogni sito saranno individuati due punti, uno a monte ed uno a valle idrogeologica rispetto all'Opera.

Per entrambe le componenti si rilevano parametri in situ e di laboratorio (sia chimici come solfuri, ammoniaca., ma anche metalli). Entrambe le componenti seguono come criterio di ubicazione dei punti di monitoraggio quello del monte e valle e questo deve essere assunto come il miglior metodo di confronto in fase CO per il riconoscimento di eventuali interferenze. Nella fase AO i punti monitorati saranno quelli di monte e si effettuerà l'analisi di tutti i parametri potenzialmente interferiti; in fase CO, valutata la composizione del calcestruzzo utilizzato per la costruzione, sarà definito il set di metalli che dovrà essere oggetto di indagine.

Il monitoraggio di queste componenti si basa sul criterio della significatività del dato, ovvero su un monitoraggio che non definisce a priori quanti campionamenti debbano essere effettuati una volta terminata l'attività di costruzione impattante (la realizzazione dello scatolare per il corso d'acqua o dei pali di fondazione), ma sono i risultati stessi dell'analisi che indicano quando può ritenersi esaurita qualsiasi influenza delle attività di costruzione. Per quanto concerne il livello statico il rilievo di tale parametro proseguirà nel periodo di PO con periodicità quadrimestrale proprio per poter apprezzare le variazioni cicliche del parametro.



### 4.3.3. Suolo

Il monitoraggio ambientale relativo alla componente suolo sarà finalizzato a verificare la conservazione delle caratteristiche del suolo agrario in quelle aree di cantiere dove, al termine delle lavorazioni, i terreni verranno ripristinati nel loro attuale uso. Verranno pertanto eseguite delle analisi sul terreno in fase ante operam e sui suoli ripristinati in fase post operam.

L'impatto sul suolo è riconducibile alla presenza di aree cantiere e, in particolare, ad alcuni aspetti specifici correlati:

- sversamento di sostanze tenute in stoccaggio (rifiuti e sostanze impiegate per la costruzione);
- eccessiva compattazione dei terreni per i quali si prevede la restituzione;
- riduzione della fertilità dovuta alla rimozione degli strati organici superficiali per operazione di scotico;
- riduzione della qualità protettiva del suolo rispetto alle falde acquifere.

I punti di monitoraggio per il suolo sono disposti nelle aree cantiere il cui fondo sarà costituito da inerti costipati e/o in corrispondenza dei luoghi destinati allo stoccaggio dei materiali, delle sostanze pericolose e allo smaltimento degli inerti.

Le indagini si svolgono con due metodiche, analoghe nella fase AO e PO: profilo e trivellata.

Le analisi chimiche saranno realizzate:

per la trivellata: sull'unico campione che sarà prelevato nei primi 40 cm della carota (campione superficiale);

per il profilo: per ogni orizzonte individuato sarà prelevato un campione; sarà inoltre acquisito un campione ad una profondità superiore ai 2 m per valutare le condizioni chimiche del sottosuolo. Nella fase di PO il campionamento dovrà essere realizzato sempre di 2 m iniziando lo scavo dal piano corrispondente al piano originale della fase AO.

In entrambe le fasi previste di monitoraggio, saranno rilevati e determinati parametri chimici e fisici ai fini della classificazione dei suoli e come indicatori della funzionalità del suolo sotto il profilo ecologico e produttivo; saranno descritti gli orizzonti e i campioni saranno soggetti ad analisi per stabilire la tessitura del suolo, la capacità di

scambio cationico, il pH, la presenza di sostanza organica, la concentrazione di metalli e la capacità del suolo di trattenere inquinanti o di far penetrare le radici delle piante.

Nella fase CO non è previsto specifico monitoraggio; tuttavia il personale incaricato di verificare la corretta esecuzione delle attività di costruzione in relazione alle componenti ambientali dovrà segnalare tutte quelle situazioni anomale che possono interferire con la qualità dei suoli.

#### 4.3.4. Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Il monitoraggio è finalizzato alla verifica degli effetti sia legati alle attività di costruzione della tratta stradale sulle componenti naturalistiche sia a quelli dell'esercizio dell'opera, per permettere l'adozione di eventuali azioni correttive, per controllare l'evoluzione dei nuovi impianti degli interventi di inserimento ambientale previsti dal progetto definitivo, per la verifica degli interventi di ripristino delle aree occupate dalle lavorazioni.

Per quanto concerne la componente Vegetazione, pur avendo constatato che l'infrastruttura in oggetto non interferisce con aree di particolare interesse naturalistico, il monitoraggio dovrà interessare quelle aree con caratteri di naturalità che potrebbero essere danneggiate dalla vicinanza della strada di progetto e inoltre in fase P.O. valuterà l'efficacia degli interventi di riambientalizzazione e di ripristino vegetazionale (sviluppo del cotico erboso, livello di attecchimento dei nuovi impianti, stato di accrescimento delle specie arboree ed arbustive) previsti.

In sintesi:

- controllare lo stato fitosanitario delle aree a maggiore valenza naturalistica;
- verificare la corretta esecuzione delle opere di mitigazione previste.

Inoltre valutare i potenziali impatti derivanti da:

- eliminazione diretta di vegetazione naturale di interesse naturalistico-scientifico;
- eliminazione e/o danneggiamento del patrimonio arboreo esistente;
- eliminazione (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da apporti di sostanze inquinanti;
- eliminazione (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da alterazione dei bilanci idrici.

Nell'ambito della stessa componente sono selezionati parametri diversi che devono essere valutati con periodicità differente ed in diverse fasi di monitoraggio; ciò al fine di strutturare un sistema flessibile capace di rilevare sia modificazioni derivanti da dinamiche lente sia veloci.

Si precisa che sono escluse dal presente PMA le componenti Fauna, Flora ed Ecosistemi.

Ciò in relazione a quanto già rilevato in fase di SIA, relativamente alla componente faunistica l'ambito in cui si inserisce il progetto, la quasi totale scomparsa degli habitat originari indotta dalla forte antropizzazione, ha determinato un contesto per il quale risulta non necessario il monitoraggio.

Per quanto attiene l'analisi della componente Flora l'area interessata dall'intervento poichè si connota per il prevalente uso agricolo del suolo non interferisce con aree di particolare pregio dal punto di vista flogistico e pertanto non è previsto il monitoraggio per questo comparto ambientale.

La componente Ecosistemi è trattata congiuntamente alla vegetazione in quanto i singoli aspetti del monitoraggio per questa componenti ricomprendono anche le azioni di verifica sulle modificazioni potenziali per l'intero sistema ambientale, utilizzano appunto specie vegetali quali indicatori dello stato di salute dell'ambiente.

#### **4.3.5. Rumore**

L'inquinamento acustico rappresenta uno dei problemi più rilevanti dal punto di vista dell'impatto dell'opera sull'ambiente. L'impatto è determinato sia dalle attività di realizzazione dell'opera (interne ai cantieri, esterne per il passaggio di mezzi pesanti di cantiere) che dalle attività inerenti all'esercizio dell'infrastruttura stessa.

Il monitoraggio del rumore sarà studiato in maniera tale da consentire:

- una corretta caratterizzazione del clima acustico, sia nella fase ante operam, sia durante il periodo iniziale di esercizio della strada, per tutta la fascia di territorio potenzialmente sottoposta a questo impatto;
- un controllo delle modifiche al clima acustico che possono riscontrarsi in corso d'opera nelle situazioni ove la durata degli eventi, l'intensità o particolari condizioni locali lo rendano necessario.

Le diverse tipologie di siti di indagine risulteranno talvolta differenti in quanto l'impatto acustico della fase di cantiere oltre ad avere caratteristiche di transitorietà non è correlato all'inquinamento da rumore prodotto dal futuro esercizio stradale.

Per la componente rumore sono previste diverse tipologie di misura per ogni fase di monitoraggio, in particolare:

AO: misure settimanali o misure da 24 ore; le misure settimanali saranno eseguite nelle stesse postazioni per cui sono previste misure settimanali nel monitoraggio post operam CO: a differenza delle fasi AO e PO, in cui le emissioni di rumore sono dovute principalmente al traffico veicolare ordinario, a sorgenti connesse alle attività agricole ed al rumore antropico, nella fase di CO l'inquinamento acustico sarà legato alle lavorazioni di cantiere, che sono regolate dal cronoprogramma dei lavori e, una volta concluse, possono non ripetersi.

PO: la metodologia coniuga le specifiche del DM 16/03/98 con l'esigenza di estendere il controllo del rumore al maggior numero possibile di ricettori. Dove sono presenti interventi di bonifica sarà realizzata un'ulteriore misura ad una certa distanza dalla barriera in modo tale da valutare l'effetto di bonifica della barriera stessa. Possono essere previste misure all'interno di ambienti abitativi qualora l'intervento mitigativo non sia risolutivo.

#### **4.3.6. Vibrazioni**

Le vibrazioni possono costituire un problema sia durante le operazioni di cantiere, a causa dei macchinari impiegati, sia in fase di esercizio della strada. Il monitoraggio di tale componente è stato quindi studiato in maniera tale da consentire una adeguata valutazione degli effetti dinamici dei fenomeni vibratorii in tutte le situazioni significative.

Le principali sorgenti di vibrazioni durante la costruzione sono costituite dalle macchine per la realizzazione delle fondazioni delle opere d'arte ed in generale dai mezzi di cantiere. A seguito di ciò si definiranno dei punti di misura in corso d'opera per lo più in corrispondenza dei ricettori più prossimi al fronte di avanzamento lavori. Nella fase in corso d'opera saranno inoltre monitorati i ricettori prossimi alla viabilità dei mezzi di cantiere.

In fase di esercizio le vibrazioni derivano dal transito degli automezzi pesanti: anche per questi si prevedranno delle misurazioni in corrispondenza dei ricettori più prossimi alla strada.

#### **4.3.7. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti**

##### Radiazioni ionizzanti

Per radiazioni ionizzanti si intendono quelle generate dal decadimento del radon, del toron, le radiazioni gamma.

Le metodologie di misura della concentrazione di radon in generale rispondono ai requisiti della normativa vigente. In particolare, per conoscere la concentrazione di attività annuale di radon, le misure dovranno essere protratte continuativamente per un anno intero. La scelta ed il numero dei punti di monitoraggio dovrebbero rispettare la normativa vigente ed in assenza di questa si programmeranno un numero sufficiente

di punti ed una distribuzione spaziale tali da garantire un'adeguata rappresentatività delle misure.

Il D.L.vo 230/95 e successive modifiche attua le direttive 89/618/EURATOM, 90/641/EURATOM, 92/3/EURATOM e 96/29/EURATOM in materia di radiazioni ionizzanti.

Nei luoghi di lavoro che ricadono nel citato campo di applicazione, il gestore dell'Opera ha l'obbligo di effettuare misurazioni della concentrazione di attività di radon entro 24 mesi dall'inizio della fase di esercizio dell'Opera stessa, seguendo le indicazioni riportate nel citato decreto.

Alla luce di quanto sopra, entro 24 mesi dall'inizio della fase di esercizio dell'Opera, dovranno essere effettuate, per garantire, tra l'altro, il rispetto della normativa vigente, misurazioni in merito alla concentrazione di attività di radon media in un anno in corrispondenza dei tratti in galleria naturale previsti lungo il tracciato di progetto.

Per tale componente non viene allegato l'elaborato grafico con ubicazione dei punti di monitoraggio, poiché i rilievi si riferiscono agli specifici tratti di galleria. Inoltre per le peculiari modalità di frequenza previste per le misure non si ritiene possibile prevedere in questa fase un programma delle attività di monitoraggio.

Le metodologie di misura della concentrazione di radon infatti devono rispondere ai requisiti della normativa vigente. In particolare, per conoscere la concentrazione di attività di radon media in un anno le singole misure devono essere protratte continuativamente per un intero anno con lo scopo di compensare eventuali fluttuazioni, per esempio dovute all'influenza stagionale delle condizioni climatiche.

Qualora la concentrazione di attività di radon media in un anno superi il valore di 400 Bq/m<sup>3</sup>, ma sia inferiore a 500 Bq/m<sup>3</sup> le misurazioni devono essere ripetute l'anno successivo. Qualora la concentrazione di attività di radon media in un anno superi il valore di 500 Bq/m<sup>3</sup> devono essere posti in atto tutti gli adempimenti della normativa vigente, in particolare deve essere effettuata una valutazione della dose efficace e ove questa superasse il valore di 3 mSv per i lavoratori esposti devono essere adottate azioni di rimedio idonee a ridurre la concentrazione di attività di radon media in un anno e al di sotto del livello di azione indicato dalla normativa vigente.

### Radiazioni non ionizzanti – Campi Elettro-magnetici

Il PMA dovrebbe prevedere un rilevamento dello “stato di bianco”, una verifica che i macchinari e le lavorazioni svolte non varino il clima elettromagnetico e la verifica dei livelli di campo EM conseguenti alla realizzazione dell'Opera

L'individuazione dei punti dove posizionare le centraline per il monitoraggio dovrebbe essere scelta considerando l'ambiente esterno generalmente fruito dalla popolazione, e gli ambienti abitativi in particolare per aree dedicate all'infanzia, alle scuole ed a quei luoghi dove la permanenza è ipotizzata oltre le 4 ore giornaliere.

Nella considerazione che non sussistono situazioni della suddetta natura tale componente viene esclusa dal presente PMA

### Inquinamento luminoso

Il rispetto della norma sull'inquinamento luminoso riguarda sia la fase di cantierizzazione che la fase post operam in tutte le zone interessate da illuminazione.

Il PMA dell'inquinamento luminoso, dovrebbe prevedere un rilevamento dello “stato di bianco”, un controllo delle emissioni luminose indotte dai cantieri nel corso di lavorazioni notturne, la verifica dell'impatto luminoso intervenuto a seguito della realizzazione dell'Opera attraverso l'analisi della brillantezza del cielo e le misure della luce dispersa all'esterno.

Tenendo conto della necessità di prevedere gli impianti elettrici realizzati e costruiti in conformità alla regola d'arte, secondo le norme UNI, DIN, NF, etc., la norma DIN tedesca costituisce uno strumento valido alternativo alla norma italiana. Ciò alla luce della considerazione che il problema dell'inquinamento luminoso deve considerare non solo la quantità di luce emessa oltre i 90° (0 lumen a 90°) ma anche la questione del sovrailluminamento che causa riflessione verso il cielo. A tale riguardo la norma DIN 5044, risponde in maniera più completa rispetto a quella italiana (UNI 10439).

Pertanto si ritiene sufficiente prevedere l'utilizzo di impianti luminosi realizzati in conformità alle suddette caratteristiche.

### **4.3.8. Paesaggio**

Il monitoraggio di questa componente si propone di verificare l'idoneità delle scelte progettuali effettuate (in termini di rispondenza alle aspettative) per quanto concerne le trasformazioni che esse introducono dal punto di vista fisionomico, storico, culturale, strutturale, vale a dire l'insieme delle componenti che concorrono alla definizione del quadro d'insieme in cui le comunità locali si identificano.

I punti identificati per il monitoraggio di questa componente, sono riferiti in modo da poter offrire una visuale sugli interventi che introdurranno una variazione significativa sulle componenti sopra elencate. Il monitoraggio dell'evoluzione paesaggistica così ottenuto consentirà di tenere sotto controllo l'impatto delle attività di realizzazione dell'opera. In generale sarà posta l'attenzione al contenimento del rischio di perdita d'identità paesaggistica.

Gli effetti attesi, saranno monitorati in una fascia relativamente ristretta ai lati dell'infrastruttura e delle aree deputate alla cantierizzazione.

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine, così come analizzato e descritto in sede di SIA, e alla natura dei principali impatti previsti, si è ritenuto opportuno circoscrivere l'ambito d'influenza della presente componente agli aspetti

ritenuti di particolare rilevanza ai fini del monitoraggio, afferenti nello specifico alle categorie:

- Impatti di natura visuale – percettiva ovvero alterazione della percezione visiva del contesto territoriale di riferimento ;
- Impatti diretti e indiretti sui recettori sensibili / vulnerabili individuati in fase di S.I.A. costituiti da beni storico – architettonici

In particolare, anche per evitare una inutile duplicazione delle verifiche, si è preferito che gli impatti sul sistema insediativo dell'area venissero indagati solo in sede di monitoraggio sullo *stato fisico dei luoghi, aree e viabilità di cantiere*. Analogamente, per gli aspetti ecologico – ambientali e naturalistici del territorio, si è ritenuto di circoscrivere l'indagine al monitoraggio sulla componente *vegetazione*.

#### **4.3.9. Stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità**

Il monitoraggio di questa componente riguarderà il rilievo dello stato fisico per le tre fasi ante, corso e post operam per poter verificare l'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti e l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate dalla realizzazione dell'opera quali cantieri e viabilità impegnata dalla movimentazione dei materiali da costruzione.

Per ogni impianto di cantiere e viabilità prevista, nel monitoraggio si prevedrà la compilazione di una scheda in cui saranno riportati gli impatti attesi, le misure di mitigazione previste per la salvaguardia dell'ambiente e le operazioni di ripristino e/o adeguamento ad avvenuto disimpianto.

La delimitazione dell'ambito territoriale, interessato dal monitoraggio per questa infrastruttura di tipo lineare, considererà una fascia a cavallo dell'Opera di dimensioni tali da evidenziare le interferenze sia del cantiere che dell'infrastruttura in esercizio soprattutto per le particolari emergenze quali attraversamento di corpi idrici, aree edificate, aree sensibili, aree archeologiche, aree di occupazione temporanea, cave e discariche etc.

#### **4.3.10. Rifiuti – rocce e terre da scavo**

In generale le aree sensibili da monitorare sono costituite da tutte quelle zone che possono essere considerate ricettori sensibili di eventuali inquinamenti a causa della produzione, gestione e trasporto dei rifiuti stessi.

Compito del M.A è quello di individuare la tipologia di rifiuto previsto dalle attività di cantiere, modalità di deposito, grado di coerenza, modalità di confezionamento del rifiuto, i criteri per il recupero e/o riutilizzo lo stoccaggio e lo smaltimento dei rifiuti, do-

vrà verificare l’effettivo ripristino delle aree indicate nei piani di gestione per il deposito temporaneo.

Nel caso specifico per l’opera in esame l’attenta e scrupolosa analisi condotta in fase di redazione del progetto definitivo fa sì che non si renda necessario il monitoraggio per tale componente.

#### 4.3.11. Ambiente sociale

Per monitoraggio dell’ambiente sociale si intende, in estrema sintesi, rilevare, analizzare e spiegare i cambiamenti che si producono in corso d’opera nelle principali variabili socioeconomiche e socioculturali che caratterizzano le comunità coinvolte nel progetto.

Nelle citate Linee Guida il monitoraggio dell’ambiente sociale è previsto attraverso due approcci complementari: la misurazione mediante il confronto nel tempo di indicatori “oggettivi” (distinti dalle stesse, a titolo esemplificativo, in indicatori relativi a popolazione, attività economiche, mercato del lavoro, servizi ed infrastrutture ed aspetti socio-culturali) ed il monitoraggio dei “segnali” che provengono dalle comunità coinvolte tramite l’analisi diacronica del contenuto della stampa, nonché di qualsiasi documento relativo all’argomento in questione prodotto da singoli o da gruppi di cittadini.

Nel caso del progetto oggetto di studio si ritiene che la misurazione mediante il confronto nel tempo di indicatori socio-economici non possa produrre risultati esaustivi, considerando la sola tratta in questione. Bisogna infatti tenere presente che l’infrastruttura di progetto trova la sua completa funzionalità una volta che sarà realizzata per intero. Per questa ragione si ritiene di non proporre nell’ambito del presente PMA il monitoraggio di indicatori socio-economici.

#### 4.3.12. Conclusioni

A fronte di quanto sopra esposto, si riporta la tabella riepilogativa delle Componenti considerate e quelle escluse nel seguente Progetto di Monitoraggio Ambientale rispetto a quanto indicato nelle Linee Guida della CSVIA.

COMPONENTI LINEE GUIDA CSVIA	P.M.A.		
	AO	CO	PO
Atmosfera			



Acque superficiali			
Acque sotterranee			
Suolo			
Vegetazione			
Fauna			
Rumore			
Vibrazioni			
Paesaggio			
Radiazioni ionizzanti			
Campi elettromagnetici			
Inquinamento luminoso			
Stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità			
Rifiuti – rocce e terre da scavo			
Ambiente sociale			

## 5. MODALITA' DI GESTIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 5.1. Premessa

Le attività del Monitoraggio Ambientale producono generalmente un'importante volume di dati ciascuno dei quali risulta corredato delle proprie connotazioni spazio temporali; nel caso del Progetto di Monitoraggio Ambientale dell'Opera in discussione, stante la sua rilevanza a livello regionale e nazionale, sussiste l'esigenza di gestione di tali dati per un tempo significativamente esteso (1 + 4 + 1 anni), in quantità quindi estremamente rilevanti, e con la necessità di fare partecipare alla gestione stessa numerosi attori ciascuno con le proprie specifiche autorità.

La gestione del dato con gli strumenti tradizionali, emissione di soli rapporti di misura e di rapporti informativi periodici, in un caso del genere risulta solo parzialmente efficace per la gestione della informazione "istantanea" (quella riferita ad un limitato arco temporale) ed inefficiente di fatto per la consultazione dei dati, per la gestione della evoluzione dei parametri ambientali, delle rielaborazioni ecc. ecc.

Si impone pertanto l'inserimento tra gli strumenti di gestione del Progetto dell'Opera / Intervento di un sistema complesso e con una articolata struttura di controllo che consenta la gestione avanzata del dato di Monitoraggio Ambientale: il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.).

### 5.2. La gestione avanzata dei dati: il Sistema Informativo Territoriale

Per Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) si intende l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo che consentono, per il tramite di una struttura di risorse specializzate, il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati del Monitoraggio Ambientale e dei documenti ad essi correlati.

Nei capitoli che seguono si da informazione riguardo i principali elementi caratterizzanti il S.I.T. progettato per la gestione dei dati del Monitoraggio Ambientale connesso all'intervento "S.S. 640 di Porto Empedocle: ammodernamento e adeguamento alla cat. b del d.m. 5/11/2001 - dal km. 44+000 allo svincolo con la A19". Per la analisi di dettaglio si rimanda al documento di progetto specificatamente predisposto.

### 5.2.1. Generalita'

All'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale in discussione il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) viene implementato come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del Monitoraggio e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato.

Con tale ottica è stato concettualizzato il Sistema e, quindi, ne è stata definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Cardine dell'architettura del sistema è costituito dal contestuale ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia G.I.S. ed integrata sulla rete WEB internet.

Nella definizione del progetto del Sistema sono stati inoltre assunti tra i requisiti di base le indicazioni fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione Speciale VIA ed in particolare l'espressa esigenza di compatibilità con il Portale Cartografico Nazionale e la rete SINAnet.

### 5.2.2. Obiettivi generali del S.I.T.

Il Sistema Informativo Territoriale sviluppato per il progetto in discussione supporta in particolare i gruppi di lavoro operanti nell'attività di monitoraggio ambientale ai fini del recovery dei dati ed i responsabili di processo, in particolare il Responsabile Ambientale, nella gestione e nella comunicazione del dato per il rispetto delle prescrizioni specificatamente emanate dal Ministero dell'Ambiente.

Più in generale tra le funzionalità implementate per conseguire gli obiettivi perseguiti si annoverano le seguenti:

- recovery dei dati in corso di monitoraggio;
- supporto al processo di validazione del dato;
- recovery definitivo dei dati validati al termine di ogni campagna di monitoraggio;
- supporto alla comunicazione del dato al Ministero Ambiente / CSVIA;
- agevolazione dell'accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale;
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolari / autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione della informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica")

### 5.2.3. Architettura generale del sistema

Per il perseguimento degli obiettivi di progetto del S.I.T. si è detto come gli elementi cardine dell'architettura del sistema siano rappresentati da un lato dal ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia G.I.S. dall'altro dalla integrazione del Sistema sulla rete WEB internet.

Alla base della struttura del progetto è presente un sistema multilivello residente su un server installato su rete locale nel quale risiedono i Geodatabase cartografici avanzati integrati con un sistema evoluto di amministrazione che consente, mediante profilazione dell'utente, l'accesso personalizzato alla banca dati con l'attivazione delle sole funzionalità autorizzate. L'accesso è garantito sia attraverso la rete LAN locale sia da posizioni remote attraverso la messa in rete WEB del sistema mediante l'utilizzo di specifici applicativi WEB Server; anche in questo caso la prima protezione è assicurata dal sistema di amministrazione.

L'applicazione dei sistemi G.I.S. evoluti consente la trasformazione del concetto di cartografia, come rappresentazione della realtà territoriale essenzialmente attraverso un sistema codificato di segni grafici, a quello di Geodatabase cartografico, formato da un insieme di oggetti o entità territoriali georeferenziate, in grado di essere interrogate e poste in relazione ad una molteplicità di fonti informative che ne possono descrivere le caratteristiche (fisiche, giuridiche, socio-economiche, ecc.) oppure proiettare su di esse (e quindi territorializzare) le informazioni. Il Geodatabase cartografico costituisce la base di un G.I.S. che garantisca accessibilità, integrità e interoperabilità nel tempo. Notevoli sono i vantaggi derivati dall'uso di un Geodatabase per immagazzinare i dati geografici e alfanumerici:

- Centralizzazione dei dati - tutti i dati sono memorizzati all'interno di un database centrale;
- Inserimento dati ed editing più potente - il comportamento "intelligente" del dato previene l'inserimento di valori illegali tramite funzioni di validazione;
- Dati "intelligenti" per applicazioni "semplici" - l'utilizzo di dati "intelligenti" consente all'utente GIS una maggior semplicità nell'utilizzo delle applicazioni ed allo sviluppatore GIS meno complicazioni nello sviluppo delle stesse ed una elevata possibilità di riutilizzo del software;
- Features con associazioni spaziali – possibilità per l'utente di specificare cosa accade ad un oggetto geografico se un altro oggetto ad esso collegato viene spostato, cambiato o cancellato;
- Customizzazione della visualizzazione - l'utente può controllare il modo in cui le feature vengono visualizzate;
- Editing multiutente ed efficienza nell'accesso al dato - tutta la gestione del dato è affidata al DBMS per cui l'accesso al dato è rapido e sicuro;

- Modello dati estendibile – possibilità di estendere il comportamento delle feature class o creare delle feature class personalizzate;

Il Database relazionale è assicurato da un sistema ORACLE nel quale saranno inseriti dati e metadati sia geograficamente referenziati che non; di fatto si tratta del luogo nel quale saranno conservati tutti i dati gestiti dal Geodatabase.

L'utilizzo delle Web & Application Server provvedono a fornire una interfaccia web per le più comuni operazioni di inserimento dati e di consultazione per gli operatori coinvolti nella raccolta e nell'analisi e approvazione dei dati stessi. Garantiscono inoltre la gestione dei dati non georeferenziati e delle tabelle non spaziali. Si occupano della pubblicazione sulle mappe GIS dei dati da mostrare ai terzi della gestione del sistema GIS propriamente detto, ovvero dei dati geo-graficamente referenziati.

## 6. STRUTTURA ORGANIZZATIVA PREPOSTA ALL'EFFETTUAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In considerazione del numero e della complessa articolazione delle attività di monitoraggio ambientale abbiamo ritenuto opportuno descrivere dettagliatamente la “struttura organizzativa” prevista per lo svolgimento e la gestione di tutte le attività di monitoraggio, per l'intera durata dello stesso.

In questa struttura è chiaramente individuata la figura del **Responsabile Ambientale (Ra)** che, svolgendo anche il ruolo tecnico di coordinamento intersettoriale del PMA e del relativo sistema informativo dedicato alla gestione dei dati, costituisce l'unica interfaccia della Commissione Speciale VIA (CSVIA).

Il Responsabile Ambientale avrà i seguenti compiti e responsabilità:

- costituisce, per le attività previste dal PMA e per tutta la loro durata, l'unica interfaccia operativa della Commissione Speciale VIA;
- svolge il ruolo di coordinatore tecnico-operativo delle attività intersettoriali, assicurandone sia l'omogeneità che la rispondenza al PMA approvato;
- verifica che tutta la documentazione tecnica del monitoraggio ambientale, predisposta dagli specialisti di ciascuna componente e/o fattore ambientale, sia conforme con:
- i requisiti indicati nel PMA;
- le istruzioni e le procedure tecniche previste nel PMA;
- gli standard di qualità ambientale da assicurare;
- produce documenti di sintesi destinati alla Commissione Speciale VIA (CSVIA) (rapporti tecnici periodici di avanzamento delle attività, rapporti annuali).

Inoltre dovrà:

- proporre un programma di incontri per illustrare i risultati del MA con CSVIA che può essere concordemente modificato in funzione dell'andamento delle attività di costruzione
- proporre al Responsabile del Procedimento la sostituzione di una metodica costruttiva con una meno impattante
- proporre al Responsabile del Procedimento l'interruzione di una lavorazione
- proporre al Responsabile del Procedimento la sospensione dell'attività di un cantiere
- richiamare un'impresa costruttrice che non esegua le lavorazioni minimizzando gli impatti
- proporre al Responsabile del Procedimento la sostituzione di una impresa che perduri in comportamenti inaccettabili dal punto di vista dell'impatto sull'ambiente
- Il Responsabile Ambientale, coadiuvato dai Responsabili di Settore (Rs), avrà inoltre il compito di:
- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;

- predisporre la procedura dei flussi informativi del MA, da concordare con la Commissione Speciale VIA;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgano diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del MA;
- avvisare gli Ac delle date previste per ciascuna misura, di eventuali spostamenti o di eventuali richieste di accesso ad aree private o di cantiere da parte degli Operatori di campo

I Responsabili di settore e gli Assistenti di campo, sono le figure che insieme al Ra gestiscono il MA.

Il Rs dovrà oltre a quanto indicato sopra anche:

- Procedere alla prima analisi dei dati caricati dagli Oc nel SIT;
- Comunicare tempestivamente ad Ra qualsiasi anomalia rilevata nelle prima analisi dei dati;
- Elaborare sintesi tecniche di componente qualora Ra ne faccia richiesta.

Si procederà analogamente per gli Operatori di campo (Oc) il cui compito sarà quello di effettuare le misure in campo.

Gli Assistenti di campo avranno i seguenti compiti:

- accompagnare i tecnici che effettueranno le misure del MA;
- effettuare sopralluoghi nei cantieri durante la costruzione dell'opera;
- verificare sul campo le lavorazioni in essere e comunicarle al Ra ed agli Rs in modo da permettere loro una corretta valutazione dei risultati delle misure;
- comunicare tempestivamente eventuali variazioni nelle attività di cantiere a Ra in modo tale che Ra possa modificare il programma di misura;
- segnalare qualsiasi anomalia che possa comportare alterazioni nello stato di una componente ambientale e, specificatamente all'attività di MA CO, per le componenti Rumore e Atmosfera:

- comunicare al Ra l'avvenuta o mancata misura
- garantire l'efficienza e la taratura della strumentazione di proprietà del GMA
- su ordine del Ra effettuare gli spostamenti della strumentazione suddetta, scaricare i dati e renderli disponibili ai Rs
- caricare i risultati della campagna di misura nel SIT

#### *Criteria di qualifica di Ra e Rs e Ac*

I requisiti del GMA, come definito precedentemente, dovranno essere:

attivazione almeno sei mesi prima dell'inizio del CO per consentire a tutti i componenti lo studio del progetto e del PMA, la conoscenza del territorio e degli Enti territorialmente competenti;

- capacità di comprensione e analisi per il debugging e la personalizzazione del SIT
- conoscenza della normativa citata nel PMA e di eventuali sue evoluzioni
- capacità di riconoscimento di situazioni ambientali a potenziale rischio
- conoscenza dei principi della norma ISO 14001
- capacità di interazione con il GGA in conformità alla norma ISO 14001
- avanzate conoscenze in campo informatico (oltre ai normali programmi di elaborazione testi e dati, anche software di gestione delle informazioni territoriali, di scambio dati fra strumentazione di misura, di collegamento in remoto della strumentazione)
- capacità di comprensione degli strumenti di programmazione di cantiere
- capacità di interfacciamento con i responsabili di cantiere
- capacità di formazione degli altri attori interessati dal MA
- capacità di esposizione dei risultati del MA agli Enti di controllo

Sarà previsto, infatti, dopo i primi quattro mesi utili alla conoscenza personale reciproca, allo studio del progetto ed all'affinamento delle capacità di utilizzo della strumentazione di misura e dei software di elaborazione e gestione dati, un programma di formazione con i seguenti scopi:

- trasmettere ai direttori dei lavori, ai responsabili dei cantieri e alle figure coinvolte nelle attività di monitoraggio in campo i contenuti del PMA
- illustrare le procedure previste per lo scambio delle informazioni
- illustrare le procedure per l'utilizzo del SIT (consultazione e caricamento dati)
- Nello stesso ambito di formazione il GMA acquisirà:
- conoscenza personale degli altri attori coinvolti nella realizzazione dell'opera
- ulteriori approfondimenti del progetto dell'opera e della sua cantierizzazione



- informazioni relativamente ai sistemi di gestione ambientale (SGA) predisposti o adottati dalle imprese di costruzione

### **Ra**

- 1. eccellenti capacità di coordinamento e di organizzazione
- 2. eccellenti doti scambio interpersonale
- 3. ottima cultura di base
- 4. ottima conoscenza di tutte le componenti ambientali
- 5. capacità di analisi dei dati rilevati e di lettura critica dei dati intercomponente
- 6. capacità di riconoscere le problematiche ambientali e di proporre le soluzioni adeguate
- 7. capacità di sintesi ed interpretazione delle relazioni tecniche di componente
- 8. capacità di lettura dei dati e delle previsioni meteo

### **Rs**

- 1. capacità di lavoro in equipe
- 2. buona cultura di base
- 3. ottima competenza specifica nella propria matrice ambientale
- 4. sufficiente conoscenza delle altre matrici ambientali
- 5. conoscenza della strumentazione di misura
- 6. capacità di redazione di relazioni tecniche
- 7. capacità di lettura dei dati e delle previsioni meteo

### **Ac**

- 1. capacità di lavoro in equipe
- 2. ottima conoscenza della strumentazione di misura e dei relativi software
- 3. capacità di installazione, manutenzione ordinaria ed analisi di malfunzionamenti della  
strumentazione di misura
- 4. comprensione e riconoscimento delle lavorazioni di cantiere
- 5. capacità di relazione con la popolazione
- 6. capacità di lettura dei dati e delle previsioni meteo
- Altri attori del sistema di monitoraggio

- Il GMA, infatti, non esaurisce in sé tutte i compiti e le competenze necessarie affinché il MA sia efficiente.

In questo progetto si è voluto prevedere una stretta interazione fra GGA GMA e imprese con lo scopo di raggruppare tutti i dati ambientali per poter avere sempre un quadro più ampio ed aggiornato possibile. Il GMA ed il GGA risponderanno esclusivamente al Responsabile del Procedimento ed interagiranno anche con la Direzione Lavori e le imprese. Queste ultime tramite il loro Responsabile SGA (Sistema di Gestione Ambientale) si scambieranno i dati con il GGA che unitamente ai dati del MA messi a disposizione dal GMA potrà avere una visione globale di tutto il data base ambientale.

### **Operatori di campo (Oc)**

Gli Operatori di campo avranno, genericamente, i seguenti compiti:

- effettuare insieme agli Ac i sopralluoghi preliminari per verificare le postazioni di misura
- comunicare al Rs la necessità di eventuali rilocalizzazioni di postazioni di misura e, nel caso quelle sostitutive non siano collocate presso un ricettore già censito, procedere all'aggiornamento del censimento su ordine del Ra effettuare le misure, scaricare i dati e renderli disponibili ai Rs secondo le modalità illustrate nei paragrafi precedenti e quindi:
  - 1. caricare nel SIT i dati necessari a certificare l'avvenuta misura
  - 2. analizzare i dati
  - 3. compilare la scheda di misura
  - 4. caricarla nel SIT

mantenere la strumentazione in perfetta efficienza e tarata a norma di legge

Gli Oc saranno in contatto diretto con gli Ac sul campo mentre riceveranno comunicazioni ufficiali direttamente dal Ra e dagli Rs.

### **Criteria di qualifica di Oc**

La struttura incaricata del monitoraggio ambientale dovrà fornire una prestazione caratterizzata da flessibilità e rapidità di intervento, comunque nel rispetto delle tempistiche indicate nella presente specifica tecnica.

In aggiunta dovranno garantire:

- la capacità di fornire le prestazioni contemporaneamente per il MA relativo al tracciato ed alle opere connesse
- costanza nel personale assegnato alla commessa

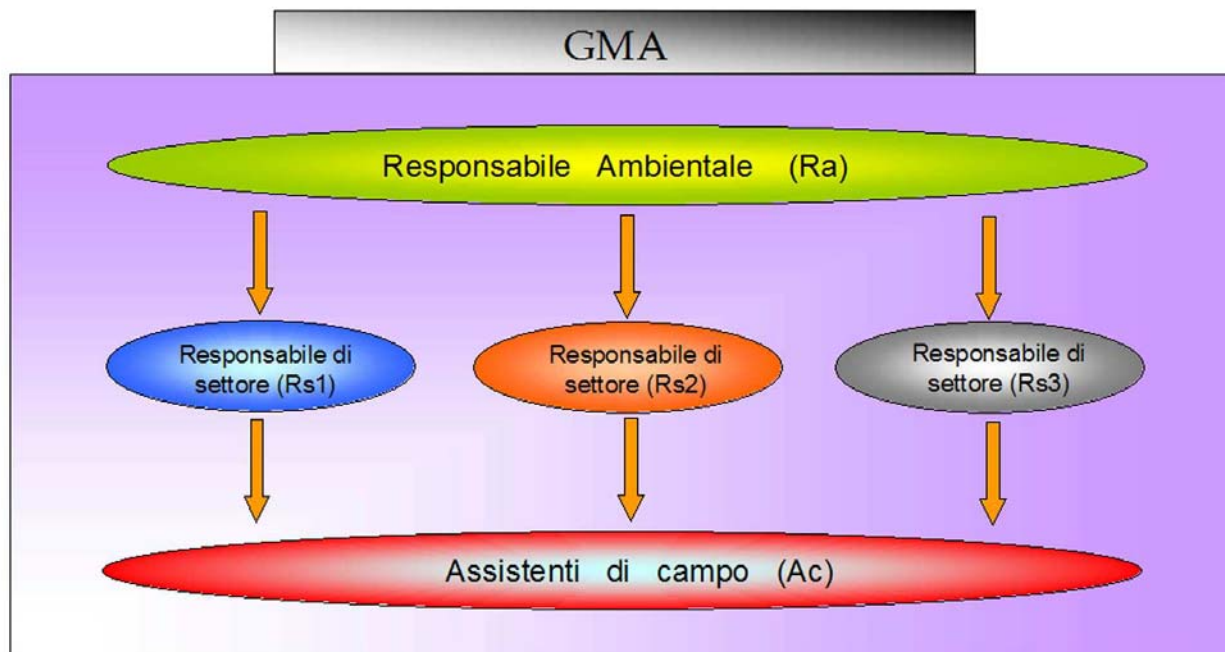
- un responsabile (l'equivalente del Ra per il GMA) con capacità di coordinamento degli Oc che dovrà essere reperibile entro un breve lasso di tempo, in sua assenza dovrà essere sostituito da un vice nominato prima dell'inizio del CO
- In relazione alle attività di campo da svolgere gli Oc dovranno rispondere a specifici requisiti professionali.
- 1. capacità di effettuazione di sopralluoghi in campo con utilizzo di strumentazione gps
- 2. capacità di ripresa con apparecchiatura fotografica e video
- 3. capacità di restituzione digitale di fotografie e filmati
- 4. ottima conoscenza delle tecniche di monitoraggio in campo (campionamento, conservazione e trasporto)
- 5. ottima conoscenza delle tecniche di analisi di laboratorio
- 6. ottima conoscenza della strumentazione di misura e dei relativi software
- 7. capacità di installazione, manutenzione ordinaria ed analisi di malfunzionamenti della strumentazione di misura
- 8. comprensione e riconoscimento delle lavorazioni di cantiere
- 9. capacità di relazione con la popolazione
- 10. capacità di lettura dei dati e delle previsioni meteo
- 11. conoscenze in campo informatico (oltre ai normali programmi di elaborazione testi e dati, anche software di gestione delle informazioni territoriali, di scambio dati fra strumentazione di misura, di collegamento in remoto della strumentazione)
- 12. ove richiesto possedere i titoli professionali previsti (per esempio: tecnico competente in acustica per rumore e vibrazioni, attestato di frequentazione di corso per la determinazione dell'IBE, del QBS ecc)

Il MA sarà gestito da una struttura (GMA) che dovrà interagire con altre figure importanti definite nell'organigramma della struttura di coordinamento della costruzione dell'opera e delle imprese realizzatrici.

In particolare il GMA si interfacerà con la Direzione Lavori e con il Responsabile del SGA della Struttura coordinatrice dei lavori che a sua volta coordinerà e gestirà i dati dei SGA delle Imprese costruttrici.

Inoltre risponderà direttamente alla Alta Direzione di A15 nella persona del Responsabile del procedimento.

Nella figura seguente viene riportato l'organigramma del GMA.



Il Ra presiede e sovrintende a tutti i compiti del GMA. Avrà un suo vice (uno degli Rs) che lo potrà sostituire in caso di necessità per compiti di normale amministrazione.

Vi saranno più Rs (non è detto che siano in numero uguale alle componenti analizzate in quanto non è escluso che una singola persona possa avere competenze in più di una disciplina) che saranno in stretto contatto con un adeguato numero di Ac.

Il GMA avrà il compito di:

- predisporre i requisiti di minima per la selezione delle società che dovranno eseguire i rilievi in campo, effettuare le previste analisi di laboratorio e restituire i dati che, una volta elaborati, costituiranno le schede di misura.
- partecipare, come membro tecnico, alla commissione della gara per l'assegnazione dell'incarico per l'esecuzione delle misure previste nel MA
- coordinare l'attività di monitoraggio di tutte le componenti e in tutte le tre fasi del MA (AO, CO e PO)
- verificare i dati acquisiti
- redigere le relazioni annuali di ciascuna componente e la relazione annuale sullo stato dell'ambiente

- gestire direttamente le misure della componente Rumore ed Atmosfera nella fase CO utilizzando strumentazione propria la cui installazione e manutenzione sarà a cura degli Assistenti di campo

(Ac)

- controllare il caricamento di tutti i dati sul SIT
- validare i dati caricati sul SIT
- gestire eventuali casi di anomalia ed emergenza
- informare tutti gli attori interessati dal SGA della struttura coordinatrice dei lavori riguardo i risultati delle misure via via acquisite che possano avere implicazioni sull'esecuzione dei lavori
- acquisire la strumentazione necessaria per il MA CO e PO per le componenti rumore e atmosfera come previsto nelle relazioni di componente

## ALLEGATO 1 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI COSTRUZIONE DELL’OPERA

---

PMA DATI GENERALI – RELAZIONE

Pag. di

**62 62**

Raggruppamento Temporaneo:

Technital S.p.A. (Mandataria) - S.I.S. s.r.l. – DELTA INGEGNERIA s.r.l. - INFRADEC s.r.l. – PROGIN s.p.a.